

1-1-1981

Estudio de factibilidad para el montaje de una planta procesadora de leche en la sabana de Bogotá

Hernán Cifuentes Sguerra
Universidad de La Salle, Bogotá

Jaime Castro Pinzón
Universidad de La Salle, Bogotá

Follow this and additional works at: https://ciencia.lasalle.edu.co/maest_administracion

Citación recomendada

Cifuentes Sguerra, H., & Castro Pinzón, J. (1981). Estudio de factibilidad para el montaje de una planta procesadora de leche en la sabana de Bogotá. Retrieved from https://ciencia.lasalle.edu.co/maest_administracion/117

This Tesis de maestría is brought to you for free and open access by the Facultad de Ciencias Administrativas y Contables at Ciencia Unisalle. It has been accepted for inclusion in Maestría en Administración by an authorized administrator of Ciencia Unisalle. For more information, please contact ciencia@lasalle.edu.co.

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA EL MONTAJE
DE UNA PLANTA PROCESADORA DE LECHE EN
LA SABANA DE BOGOTA**

T. 81
C 5692

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA EL MONTAJE
DE UNA PLANTA PROCESADORA DE LECHE EN
LA SABANA DE BOGOTA

Zootecnista HERNAN CIFUENTES SGUERRA

Ing. Industrial JAIME CASTRO PINZON

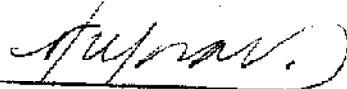
Trabajo de Grado presentado como requisito
parcial para optar al título de Magister en
Administración de Empresas y Especializa-
ción en Administración Comercial

UNIVERSIDAD SOCIAL CATOLICA DE LA SALLE
FACULTAD DE ADMINISTRACION DE EMPRESAS
Programa de Postgrado "Magister en Administración de Empresas"
Bogotá, D. E. , 1990

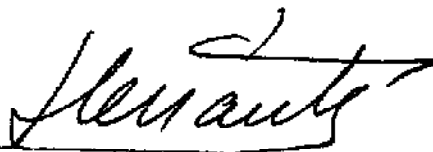
REFERENCIA

DIRECTIVAS

Rector :	JAI ME GONZALEZ SANTOS
Vicerrector Administrativo :	LUIS EDUARDO ILLERA
Vicerrector Académico :	HERNANDO SEBA
Secretario :	JAVIER GONZALEZ
Director Magister :	ADOLFO MORALES VILLAMIZAR
Decano Facultad Administración :	OSMAR CORREAL CABRALES
Director Tesis :	ALVARO CABRERA GALVIS
Jurados :	JUAN JOSE SALAZAR CRUZ AQUILEO PARRA ARTEAGA



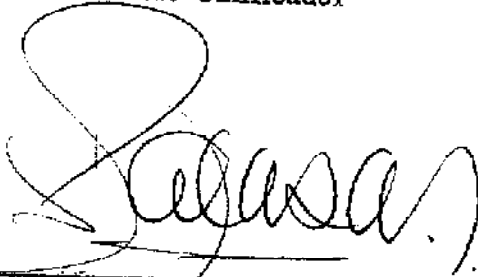
ADOLFO MORALES VILLAMIZAR
Director Programa de Magister



ALVARO CABRERA GALVIS
Director Proyecto



AQUILEO PARRA ARTEAGA
Jurado Calificador



JUAN JOSE SALAZAR CRUZ
Jurado Calificador

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan sus agradecimientos :

Al Doctor ALVARO CARRERA GALVIS por su valiosa colaboración en la dirección y orientación de esta tesis.

A los Catedráticos del Programa de Magister en Administración de la Universidad Social Católica de La Salle y en especial a su promotor, creador y primer director Doctor LUIS EDUARDO ILLERA.

A las agremiaciones del Sector Lechero que permitieron el acceso a información básica, la cual fué fundamental para la realización del estudio.

Dedicamos esta tesis a :

**Mi hermano Calixto Eduardo
mi hija Margarita María**

H. C. S.

**Mi esposa Beatriz y
mis hijas Adriana y Marta Lucía**

J. C. P.

**Ni la Universidad ni el Jurado
de Grado serán responsables
de las ideas expuestas por los
autores.**

(Artículo 96 del Reglamento)

**Cítese esta tesis siempre
que se transcriba parte de
su contenido,**

(Ley 86 de 1946)

CONTENIDO

INTRODUCCION

1.	OBJETIVOS	1
1.1	Objetivos generales	1
1.2	Objetivos específicos	1
2.	ANTECEDENTES	3
2.1	El complejo de productos lácteos	3
2.2	El Sector Agropecuario	5
2.3	Recursos naturales	8
2.4	Consumo de leche y derivados	9
2.5	Costos de producción y precios	10
2.6	La industria lechera y sus derivados	11
3.	DESCRIPCION DE LA ZONA	17
3.1	Ambito geográfico	17
3.1.1	Localización y extensión	17

3.1.2	Municipios	17
3.1.3	Infraestructura vial y de riego	20
3.2	Producción ganadera	22
3.3	Producción de leche pasteurizada	23
4.	ANALISIS TECNICO DE LA PLANTA	25
4.1	Capacidad y localización	25
4.2	Equipos	27
4.3	Características de adquisición y financiamiento de los equipos	28
4.3.1	Plazo de despacho	28
4.3.2	Formas de pago	29
4.3.3	Montaje	30
4.3.4	Cotizaciones para maquinaria y equipo	30
4.4	Funcionamiento de la planta	31
5.	LA EMPRESA	36
5.1	Identificación	36
5.1.1	Razón social	36
5.1.2	Domicilio	36
5.1.3	Objeto social	36
5.1.4	Capital	37

5.2	Organización	39
6.	EL MERCADO	42
6.1	Características	42
6.1.1	Demanda	50
6.1.2	Consumo	56
6.1.3	Lugar de compra	59
7.	ANALISIS ECONOMICO DE LA PLANTA	61
7.1	Obras de ingeniería - Generalidades y distribución	61
7.1.1	Estimación de los costos de las construcciones	63
7.1.2	Tiempo estimado de las obras civiles	64
7.1.3	Ampliación	64
7.2	Requerimientos de insumos y servicios	65
7.2.1	Aditivos	65
7.2.2	Agua	66
7.2.3	Combustible	66
7.2.4	Energía	66
7.2.5	Repuestos	66
7.2.6	Materiales auxiliares	67
7.3	Mano de obra indirecta	67
7.4	Mano de obra directa	68

7.5	Análisis de las inversiones	69
7.5.1	Inversión fija	69
7.5.2	Inversión diferida	73
7.5.3	Capital de trabajo	74
7.5.4	Resumen de inversiones	77
8.	PRESUPUESTO DE VENTAS Y GASTOS	79
8.1	Presupuesto de ventas	79
8.1.1	Producción	79
8.1.2	Precios de venta	80
8.1.3	Ingresos por ventas	80
8.2	Presupuesto de costos y gastos	81
8.2.1	Costos de producción	81
8.2.2	Gastos de administración	87
8.2.3	Gastos financieros	89
8.2.4	Resumen de costos y gastos	89
9.	PROYECCION DEL ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS	90
9.1	Clasificación de los costos y gastos	90
9.1.1	Costos y gastos variables	90
9.1.2	Costo total	91

9.2	Punto de nivelación	91
9.3	Punto de equilibrio	92
10.	FINANCIAMIENTO	95
11.	TASA INTERNA DE RETORNO	96
12.	CONCLUSIONES	99
	BIBLIOGRAFIA	101
	ANEXOS	

LISTA DE CUADROS

CUADRO 1.	Disponibilidad de proteínas en Suramérica	4
CUADRO 2.	Participación del Sector Agropecuario en el PIB	6
CUADRO 3.	Participación de la ganadería en el PIB y en el Sector Agropecuario	7
CUADRO 4.	Contribución del subsector lechero en el PIB	7
CUADRO 5.	Consumo anual de leche y derivados por habitante	9
CUADRO 6.	Precios de leche pagados al productor en algunos países	10
CUADRO 7.	Fabricación de productos lácteos	12
CUADRO 8.	Producción de leche entera fresca por habitante y producción de leche por vaca en diferentes países, 1977	15
CUADRO 9.	El mercado de la leche en Colombia. Participación por destino de la disponibilidad total	16
CUADRO 10.	Pasterizadoras de la Sabana de Bogotá	24
CUADRO 11.	Ingreso nacional total y por persona	43
CUADRO 12.	Importaciones de leche en polvo	45
CUADRO 13.	Consumo per cápita de lácteos	47
CUADRO 14.	Producción histórica de derivados lácteos en Bogotá	48

CUADRO 15. Producción mensual y diaria de las empresas de derivados lácteos, 1977	47
CUADRO 16. Demanda por marca de derivados lácteos	51
CUADRO 17. Tendencias de compra de derivados lácteos	52
CUADRO 18. Tipo de leche y número de botellas diarias consumidas por familia, según estrato	56
CUADRO 19. Consumo per cápita real y recomendado (ponderado) de leche al día	58
CUADRO 20. Importancia relativa de sitios de compra de leche	60
CUADRO 21. Calendario de inversiones	78
CUADRO 22. Programa de producción diario para leche pasteurizada y para crema de leche	79
CUADRO 23. Precios de venta de crema y leche pasteurizada	80
CUADRO 24. Ingreso diario por ventas	80
CUADRO 25. Costo diario y anual de leche cruda	81
CUADRO 26. Costo de materiales auxiliares y otros insumos	82
CUADRO 27. Resumen cuatro primeros años	82
CUADRO 28. Mano de obra directa	83
CUADRO 29. Mano de obra indirecta	84
CUADRO 30. Seguros de fabricación - costo anual	85
CUADRO 31. Depreciaciones - costo	86
CUADRO 32. Amortizaciones - costo	86
CUADRO 33. Sueldos personal administrativo	87

CUADRO 34. Clasificación de los costos y gastos variables	90
CUADRO 35. Costo total anual	91
CUADRO 36. Punto de equilibrio	93

LISTA DE GRAFICAS

GRAFICA 1.	Canales de comercialización de Cicolac para derivados lácteos	53
GRAFICA 2.	Canales de comercialización de Alpina para Derivados lácteos	54
GRAFICA 3.	Canal de comercialización para leche pasteurizada en Bogotá	55
GRAFICA 4.	Organigrama de la Empresa	41
GRAFICA 5.	Flujo de ingresos y egresos	97
GRAFICA 6.	Punto de equilibrio	94

LISTA DE ANEXOS

- ANEXO 1. Proyección de costos de producción
- ANEXO 2. Estado de pérdidas y ganancias
- ANEXO 3. Proyección de costos y gastos
- ANEXO 4. Amortización de capital e intereses
- ANEXO 5. Flujo de fondos
- ANEXO 6. Costo aproximado del equipo para el montaje de la planta procesadora de leche La Sabana
- ANEXO 7. Método gráfico del punto de equilibrio
- ANEXO 8. Ubicación Hacienda San Remo donde se construirá la planta procesadora Prolesa
- ANEXO 9. Distribución de la planta Prolesa
- ANEXO 10. Cundinamarca, Situación lechera nacional - producción

INTRODUCCION

A pesar de la política emprendida por el Estado, la visión general de la estructura del sector lechero no es la más adecuada; situación que obliga a la adopción de un conjunto de medidas, que partiendo de la identificación de los obstáculos faciliten implementar un conjunto de proyectos-estrategias, orientadas a dinamizar la producción e industrialización de la leche y sus derivados.

El presente estudio, tiene como finalidad determinar la factibilidad de un proyecto integral, para el montaje de una planta procesadora de leche en la Sabana de Bogotá.

La razón fundamental que ha motivado la selección de este proyecto, es la importancia que tiene esta región del país como principal cuenca productora de leche y además por constituir el mayor mercado de consumo actual y potencial.

Su ejecución, obedece al interés de presentar una metodología específica para proyectos agroindustriales en leche a su vez que posibilitar la confor-

mación de una empresa que permita adecuar una óptima estructura de producción, industrialización y comercialización.

Igualmente, se espera contribuir en forma directa a la solución de los problemas que se vienen presentando dentro del mercado local, como consecuencia de la producción irracional en productos de la leche y derivados de ésta, los cuales por la proliferación de intermediarios en la cadena de comercialización se ven afectados en su calidad y precio.

Finalmente, el estudio hace parte del proceso de investigación en aspectos específicos en el cual se ha empeñado la Universidad de La Salle y fundamentalmente de aquellos que tienen relación con el sector primario de la economía nacional y los cuales afectan sectores poblacionales importantes como el infantil.

METODOLOGIA

Se consultó la información disponible en aspectos de producción, industrialización y consumo de leche a nivel nacional y de Bogotá, D. E. con el fin de determinar la conveniencia socio-económica de este proyecto agroindustrial. Para tal efecto se adelantaron contactos con representantes de las agremiaciones de productores e industriales de la leche así como con profesionales vinculados a la actividad pecuaria en entidades oficiales y empresas privadas, lo cual permitió ubicar geográficamente el proyecto y la selección del tipo de planta ideal.

Desde el punto de vista comercial, se estudió con detenimiento el objetivo poblacional (Bogotá, D. E.) tanto desde sus indicadores socio-económicos hasta su representatividad en el segmento de producción y consumo.

Paralelamente se estableció una comparación relativa de los sistemas cooperativos y de la sociedad anónima a fin de determinar sus bondades y restricciones, optándose por esta última como consecuencia del análisis efectuado.

Una vez definido el tipo de planta, la participación potencial en el mercado

y su ubicación, se solicitó a diferentes firmas cotización del equipo requerido para el proyecto.

Finalmente se planeó técnica y económicamente el proyecto para el período pre-operativo y los cuatro primeros años de funcionamiento, cuyos resultados se presentan a lo largo del documento.

1. OBJETIVOS

Este estudio de factibilidad socioeconómico para el montaje de la Procesadora de Leches La Sabana, persigue los siguientes objetivos generales y específicos:

1.1 OBJETIVOS GENERALES

1.1.1 Determinar la factibilidad de un Proyecto integral para el montaje de una Planta Procesadora de Leche y sus derivados.

1.1.2 Analizar las posibilidades de desarrollo de la industria lechera en la Sabana de Bogotá y estudiar los factores que limitan su crecimiento.

1.1.3 Elaborar un diagnóstico sobre la oferta y demanda de la leche y sus derivados en la ciudad de Bogotá y otras áreas representativas.

1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

1.2.1 Cuantificación de la producción de leche en la Sabana de Bogotá y determinación de los niveles de consumo.

1.2.2 Análisis de las fases de comercialización de la leche desde la producción hasta el consumo.

1.2.3 Determinación de los procesos productivos relacionados con la pasteurización y transformación de la leche.

2. ANTECEDENTES

2.1 EL COMPLEJO DE PRODUCTOS LACTEOS

Los complejos industriales, pueden ser definidos como conjuntos de actividades de diversos sectores, generalmente estructurados sobre la base de la explotación de algunas materias primas, cuya articulación se promueve en relación con industrias o con un núcleo de procesos de transformación industrial.

La leche se constituye en uno de los alimentos más completos que dispone la humanidad; biológicamente equilibrada, pues contiene en dosis armónicas sustancias indispensables tales como glúcidos, lípidos, prótidos, minerales y vitaminas.

Los bajos niveles de consumo de proteínas en Colombia y especialmente de las de origen animal, cuyo principal componente es la leche, inciden asimismo en los elevados índices de morbilidad y mortalidad infantil, así como en los bajos índices de expectativa de vida que tiene el hombre colombiano.

Si se compara el consumo de proteínas de varios países Latinoamericanos,

se observa que Colombia tanto en las disponibilidades de proteínas de origen animal como vegetal, ocupa los últimos lugares, tal como puede apreciarse en el Cuadro 1.

CUADRO 1. Disponibilidad de proteínas en Suramérica, (Gramos de proteína persona/día)

País	Total	Vegetal	Animal
Argentina	107.3	40.1	67.2
Bolivia	48.4	35.3	13.1
Brasil	62.2	40.9	21.3
Chile	78.3	48.9	29.4
Colombia	47.1	25.9	21.2
Ecuador	47.4	29.5	17.9
Paraguay	75.1	45.2	29.8
Perú	61.7	39.7	22.0
Uruguay	98.5	36.9	61.6
Venezuela	63.5	32.4	31.1

FUENTE : FAO, Anuario de Producción, 1976.

La producción de alimentos con un alto contenido protéico, especialmente de leche, debe constituirse en una tarea impostergable que posibilite superar las deficiencias nutricionales; pero a más de cumplir este papel el fomento a la producción e industrialización de leche y sus derivados dinamizará

aquellas regiones ecológicamente aptas para el desarrollo de la ganadería de leche, como la zona de la Sabana de Bogotá, que hoy es la cuenca lechera más importante del país.

El complejo de productos lácteos concebido como un conjunto de actividades intersectoriales, si bien se orientará a satisfacer los requerimientos de la dieta alimenticia de la población de influencia, sus efectos directos e indirectos estarán canalizados a dinamizar otros sectores de la actividad económica, como la agricultura, industria, comercio y básicamente a mejorar las condiciones de vida del hombre del campo de la Sabana de Bogotá.

2.2 EL SECTOR AGROPECUARIO

Colombia ha sido considerado como un país de excelente potencial agrícola y ganadero y su importancia se manifiesta al analizar la participación del Sector Agropecuario en la generación del Producto Interno Bruto Total, al analizar las cifras elaboradas por el Ministerio de Agricultura, así como la composición de las Cuentas Nacionales del Banco de la República, el Sector Agropecuario se destaca como el de mayor índice de participación frente al de otros sectores. En el Cuadro 1, se observa que a precios corrientes el Sector ha participado dentro del Producto Interno Bruto Total, con un 28% en promedio para el período 1972-1978. En el Cuadro 2, se presenta la evolución para dicho período:

CUADRO 2. Participación del Sector Agropecuario en el PIB

Año	% de Participación
1972	26.6
1973	27.4
1974	26.9
1975	27.5
1976	27.8
1977	29.6
1978	30.2 *

FUENTE : Banco de la República. Cuentas Nacionales, 1978.

* Proyectado por OPSA, tomando series a partir de 1970.

La actividad ganadera colaboró para el mismo período con un 9.90% en promedio en la generación del Producto Interno Bruto Total y en un 35.47% del Sector Agropecuario. En el Cuadro 3 puede apreciarse cual ha sido el comportamiento del subsector ganadero como importante componente de la economía nacional:

CUADRO 3. Participación de la ganadería en el PIB y en el Sector Agropecuario

Año	% de participación en el PIB	% de participación en el Sector Agropecuario
1972	9.67	36.35
1973	10.29	37.55
1974	10.28	38.21
1975	9.69	35.23
1976	9.92	34.85
1977	9.72	32.83
1978	9.75	33.28 *

FUENTE: Banco de la República, Cuentas Nacionales, 1978.

* Proyectado por OPSA, tomando Series a partir de 1970.

Igualmente, el subsector lechero, se ha constituido en una importante actividad económica tal como puede apreciarse en el Cuadro 4:

CUADRO 4. Contribución del Subsector lechero en el PIB. (millones de pesos - Precios corrientes)

Concepto	1976	1977	1978
Valor de la producción	12.916	14.409	17.512
Participación en el PIB	2.4	2.0	1.8
Valor producción en el Sector Ganadero (%)	24.4	20.7	18.6
Participación en el Sector Agropecuario (%)	9.1	7.1	6.4

FUENTE: Calculado por autores.

2.3 RECURSOS NATURALES

El país posee enormes recursos en pastizales no apropiados para agricultura, donde se calcula que existen disponibles 41 millones de hectáreas de las cuales solamente se aprovecha el 48%, distribuidas así: 20 millones de hectáreas en explotaciones orientadas hacia la producción de carne y 3 millones en ganadería de leche, existiendo 18 millones de hectáreas disponibles para incorporarlas en los programas de producción ganadera.

En relación a la producción lechera propiamente tal, el país cuenta con cuencas específicas de gran significación; una de ellas y tal vez la más importante es la Sabana de Bogotá, en la cual se pueden aún desarrollar múltiples programas agroindustriales que faciliten la utilización racional de los recursos disponibles.

Esta ventaja comparativa frente a otras regiones del país, establece una estructura particular de la actividad lechera regional, la cual se caracteriza en términos generales, por no poseer una agroindustria moderna que racionalice las fases productiva y comercial, fenómeno que ha motivado a abordar la situación en procura de un proyecto de industrialización de la leche, que permita el ordenamiento de los recursos existentes en la Sabana de Bogotá y mejore los canales de comercialización de los productos lácteos.

2.4 CONSUMO DE LECHE Y DERIVADOS

En los últimos años es notoria la reducción en el consumo de leche con destino directo a la alimentación, y significativo el incremento en la fabricación y consumo de derivados lácteos.

El comportamiento del mercado parece obedecer más a una distorsión de los precios que a variaciones importantes en la estructura de la demanda, las cuales no se producen usualmente con tanta rapidez.

En el Cuadro 5 se presenta para el período 1975-1978 el consumo promedio per cápita de leche y derivados.

CUADRO 5. Consumo anual de leche y derivados por habitante - (Litros)

Concepto	1975	1976	1977	1978
Leche fresca	48.7	47.5	45.3	44.0
Leche industrializada *	4.4	8.8	10.2	9.0
Mantequilla **	1.6	1.4	1.9	1.7
Queso	15.1	15.6	16.4	19.7
Kumis, yogurt, dulces, etc.	0.6	0.9	1.3	1.5
TOTAL	70.4	74.2	75.1	75.9

FUENTE: CICALAC, 1978.

* Incluye importaciones de leche en polvo.

** Relación crema : mantequilla = 2.5 : 1.0 (kgs.)

2.5 COSTOS DE PRODUCCION Y PRECIOS

Los estudios efectuados sobre costos de producción en leche, señalan que los costos fijos son aproximadamente un 30% de los costos totales e igualmente, indican una tendencia a incrementarse ante la ausencia de un control de precios en los insumos y por la presencia de un control rígido sobre el precio de la leche a nivel de productor, lo cual conlleva a que la actividad se desestímule.

En el país, a pesar de operar desde hace un año la libertad de precios de la leche, los precios al productor siguen siendo bajos, tal como se puede observar a continuación en el Cuadro 6 :

CUADRO 6. Precios de leche pagados al productor en algunos países

País	US\$/100 kg.
Colombia	11.62
Argentina	8.70
Francia	14.23
Estados Unidos	18.30
Alemania	18.64
Dinamarca	16.80
Suecia	23.12

FUENTE : Recopilación de información.

2.6 LA INDUSTRIA LECHERA Y SUS DERIVADOS

Para 1976, se estimó que el valor bruto de la producción de alimentos alcanzó la cifra de 4.373 millones de pesos, mientras que en 1978 dicho valor se incrementó en 2.520 millones de pesos, dicho incremento puede apreciarse en el Cuadro 7.

La transformación de la leche en Colombia ha sido lenta, siguiendo la tendencia de la mayoría de los países de América Latina; según parece, este fenómeno obedece a que la industria de lácteos ha tenido un desarrollo inferior al de otras industrias alimenticias. Durante 1970, la fabricación de lácteos ocupaba el tercer lugar en el conjunto de la industria alimenticia y en 1976 pasó a ocupar el séptimo lugar, situación que ratifica el concepto anterior.

La importancia de la industria de la leche, se manifiesta al analizar la mano de obra empleada en el sector de los lácteos, la cual ha variado de 4.374 personas en 1976 a 4.700 en 1978 y donde el número de empresas vinculadas a la actividad lechera aumentó de 61 en 1970 a 68 en 1978.

En relación a los productos derivados de la leche pueden mencionarse: leches pasteurizadas, quesos, kumis, yogurt, helados, mantequilla, leche condensada, leche en polvo, leches dietéticas, leches infantiles, etc., productos que hoy son básicos en la composición de la canasta familiar.

CUADRO 7. Fabricación de productos Lácteos - (Miles de pesos)

Año	No. es- tableci- mientos	Perso- nal ocupado	Sueldos y salarios	Prestacio- nes sociales	Produce- ción bruta	Consumo interme- dio	Valor agregado	Inversión neta	Vr. en li- bros acti- vos fijos
1970	61	3.708	70.262	27.557	1.445.385	1.087.808	357.577	54.486	262.027
1971	53	3.961	82.561	39.551	1.498.508	1.110.895	387.613	64.607	303.485
1972	53	3.891	93.408	40.749	1.795.624	1.374.374	421.250	42.190	356.234
1973	58	4.115	110.935	54.646	2.036.451	1.493.026	543.425	22.986	405.354
1974	59	4.258	146.237	76.999	2.935.064	2.213.053	722.011	56.952	487.937
1975	64	4.663	186.389	111.323	3.460.908	2.620.072	840.072	20.198	541.146
1976	68	4.374	203.696	117.777	4.373.163	3.294.780	1.078.383	166.177	610.527
1977*	68	4.546	264.803	158.881	5.641.159	4.250.769	1.390.390	-	683.790
1978	68	4.730	344.244	206.546	6.893.893	5.194.740	1.699.153	-	765.845

FUENTE: ANDI, La industria lechera en Colombia, 1978

* Estimado por ANDI, 1978.

Dentro de esta actividad son muchas las empresas que se dedican a la fabricación de uno o varios productos de los anteriormente mencionados.

En cuanto al consumo de leche líquida se calcula que aproximadamente un 76% se consume directamente, cuyo valor ascendió a cerca de 5,000 millones de pesos durante 1978 y donde algunos índices de la distribución de la actividad industrial de la leche señalan que : 25% de la leche producida se pasteuriza, 30% se procesa en forma de derivados lácteos, 34% se consume como leche cruda, 9% corresponde a leches industrializadas y un 2% a leche importada.

En relación al comportamiento de la ganadería de leche en el país, los diferentes gremios de la producción han señalado una crítica situación de este sector socioeconómico, sin haberse producido sus inquietudes en acciones gubernamentales tendientes a mejorar la problemática. Únicamente a finales de 1979, el Gobierno a través del Ministerio de Agricultura reorientó la política lechera por medio de la Libertad de Precios, mecanismo que no ha sido ligado a un control de la calidad de la leche, constituyéndose en una solución de emergencia pero sin objetivos claros. Puede afirmarse que la política oficial sobre precios de la leche de lácteos no ha sido la más clara y la cual aparece directamente como la causante de la problemática actual.

Al analizar el hato ganadero, se observa que sus índices han estado por debajo de las tasas de crecimiento de la población con la lógica indisponibilidad

del producto para consumo. Por otro lado, los parámetros y coeficientes técnicos de producción no han sido los esperados, situación similar a la experimentada en otros países de América Latina. En el Cuadro 8, se aprecia la producción de leche por vaca en diferentes países y la producción de leche por habitante, donde Colombia realmente ofrece ventajas comparativas, por lo menos frente a los países de la Subregión Andina.

En relación a la producción de leche pasteurizada se puede afirmar que durante la década ha permanecido prácticamente constante tal como se aprecia en el Cuadro 9, situación contraria a la producción de derivados que muestra incrementos significativos como puede observarse en el mismo Cuadro ilustrativo y cuyo análisis se establecerá en detalle más adelante.

En la producción de leche en Colombia, participan todas las zonas geográficas, permitiendo flujos regionales los cuales no están en concordancia con la ubicación de las industrias pasteurizadoras o de derivados lácteos. El país cuenta con 46 empresas pasteurizadoras de leche, con 6 fábricas pulverizadoras, con 20 fábricas de helados y con un sinnúmero de fábricas pequeñas de derivados lácteos. El valor de las inversiones es del orden de los 115 mil pesos, de los cuales el 15% corresponde a edificios, 52% a maquinaria y equipo, 23% a equipos de transporte y 10% a equipos de oficina.⁽¹⁾

(1) ASOCIACION NACIONAL DE INDUSTRIALES. La Industria Lechera Nacional, 1979.

CUADRO 8. Producción de leche entera fresca por habitante y producción de leche por vaca en diferentes países - 1977

País	Producción de leche por habitante (kg/ año)	Producción de leche por vaca (kg/ año)
Colombia	91.2	997
Canadá	332.4	3.725
Costa Rica	133.2	1.054
Cuba	66.9	1.005
México	90.6	1.360
Panamá	42.8	915
Estados Unidos	257.2	5.078
Argentina	199.6	1.955
Bolivia	11.8	1.383
Brasil	98.4	772
Chile	97.3	1.342
Ecuador	112.5	1.416
Paraguay	44.6	208
Perú	51.7	1.292
Uruguay	273.2	1.692
Venezuela	87.6	1.194
Dinamarca	1.009.6	4.449
Francia	567.4	2.942
Italia	174.0	2.715
Portugal	80.3	2.251
España	153.9	2.967
Suiza	551.0	3.941
Australia	427.9	2.680

FUENTE : FAO, 1977.

CUADRO 9. El mercado de la leche en Colombia. Participación por destino de la disponibilidad total

Concepto	1970	%	1974	%	1975	%	1976	%	1977	%	1978	%
Leche cruda	740	44.0	657	40.2	682	39.5	670	37.3	605	32.5	649	33.5
	61.7		58.3		57.1		55.8		53.8		57.7	
Leche pasteurizada (%)	460	27.3	470	28.7	513	29.7	530	29.5	519	27.9	475	24.6
	38.3		41.7		42.9		44.2		46.2		42.3	
Derivados lácteos	288	17.1	355	21.7	422	24.5	432	24.0	485*	26.0	584	30.1
Leches industrializadas (polvo, condensada, leches infantiles)	64	3.8	112	6.9	99	5.8	97	5.4	125	6.7	171	8.8
Importaciones	132	7.8	41	2.5	9	0.5	69	3.8	128	6.9	58	3.0
TOTAL	1684	100.0	1635	100.0	1725	100.0	1798	100.0	1862	100.0	1937	100.0

FUENTE: CICOLAC, 1978.

* Se estima en un 20% la producción de empresas organizadas o sea 97 Mio. litros. El restante 80% corresponde a empresas caseras.

3. DESCRIPCION DE LA ZONA

3.1 AMBITO GEOGRAFICO

3.1.1 Localización y extensión

La Sabana de Bogotá tiene los siguientes límites : por el norte, el municipio de Villapinzón; por el sur, el municipio de Usme; por el este, los cerros de Monserrate y Guadalupe y por el oeste un cordón de montañas que unen las poblaciones de Facatativá, Subachoque y Pradera.

Las coordenadas de los puntos extremos, con respecto al meridiano de Greenwich, son las siguientes : 5°18' latitud norte; 4°17' latitud sur; 73°31' latitud este y 74°25' latitud oeste. La altura sobre el nivel del mar varía entre los 2.500 y 3.900 metros con un promedio de 2.630 metros snm. La temperatura media es de 13°C. La Sabana de Bogotá (CAR) ocupa un área de 354 mil hectáreas aproximadamente, dedicadas a ganadería.

3.1.2 Municipios

Bogotá, Bojacá, Cajicá, Chía, Chocontá, Cogua, Cota, Facatativá, Funza,

Gachancipá, Guasca, Guatavita, La Calera, Madrid, Mosquera, Nemocón, Sesquillé, Sibaté, Soacha, Sopó, Subachoque, Suesca, Tabio, Tenjo, Tocancipá, Villapinzón, Zipaquirá, Ráquira. (Ver Anexo 11).

El área correspondiente al conjunto regional de los anteriores municipios viene dada de la siguiente manera, donde los asteriscos representan los municipios de influencia en el estudio :

Municipio	Superficie total (has.)	%
Bogotá	1.778.40	0.50 *
Bojacá	9.627.62	2.72
Cajicá	4.773.66	1.34 *
Chía	7.126.55	2.01 *
Chocontá	28.807.36	8.14
Cogua	12.275.92	3.47 *
Cota	6.961.06	1.97 *
Facatativá	13.383.79	3.78
Funza	8.166.89	2.30
Gachancipá	3.638.00	1.02
Guasca	28.854.52	8.17
Guatavita	25.946.70	7.34
La Calera	18.930.29	5.35
Madrid	10.583.85	2.99
Mosquera	9.233.04	2.61
Nemocón	9.212.01	2.60
Sesquillé	10.751.43	3.04 *
Continúa .../		

Municipio	Superficie total (has.)	%
Sibaté	10.254,24	2.90
Soacha	22.640,41	6.40
Sopó	10.414,12	2.94 *
Subachoque	20.435,41	5.78
Suesca	13.170,36	3.72
Tabio	5.412,68	1.53 *
Tenjo	19.838,98	5.61 *
Tocancipá	6.186,01	1.74
Villapinzón	13.274,67	3.75
Zipaquirá	12.660,92	3.58 *
Ráquira	9.293,37	2.62
TOTAL	353.632,26	100.00

FUENTE : Censo Agropecuario, 1970.

De acuerdo a lo anterior, el área de influencia del Proyecto equivale al 25.99% de la superficie total disponible de la Sabana de Bogotá o sean 91.909 hectáreas.

La topografía de esta área se distribuye en dos partes : la plana y la zona montañosa, que la rodea; sin embargo, el Proyecto se orientará únicamente hacia la parte plana que corresponde a suelos de las series : Bogotá, Techo, y Tibaitatá ⁽¹⁾ y los cuales albergan una ganadería de leche altamente espe-

(1) FUENTE: Instituto Geográfico Agustín Codazzi.

cializada.

Desde el punto de vista de la vocación de la tierra, se han determinado ocho clases agrológicas en la siguiente forma :

Clase de tierra	%
I	3.0
II	11.0
III	6.0
IV	40.0
V	-
VI	6.0
VII	5.0
VIII	24.0
Zona Urbana	3.5
TOTAL	100.0

La Tabla anterior indica que aproximadamente un 60% de las tierras de la Sabana tienen aptitud agropecuaria (Clases I a IV).

3.1.3 Infraestructura vial y de riego

En relación a la red vial, se puede afirmar que la Sabana cuenta con la mejor infraestructura de carreteras principales del país, así como con un gran número de vías de penetración a los principales municipios y veredas. Hacia

el norte existe la carretera central que une a Bogotá con Tunja, factor que favorece el transporte de la leche que se produce en todos los municipios que atraviesa, hacia el sur, la Sabana desemboca en las carreteras que la comunican con Fusagasugá y Silvania y hacia el occidente con la vía a Ibagué. La situación de esta área del país la coloca en un sitio geográfico privilegiado favoreciendo los procesos de comercialización de productos de origen animal.

Hidrográficamente la Sabana de Bogotá cuenta con diversas fuentes, existen las lagunas de Sesquillé (Tominé), Guatavita, Sisga y Muña, algunas de ellas convertidas en embalses que regulan los flujos de aguas durante el año, y algunos ríos principales como el río Bogotá, Sisga, Neusa, Río Frío, Susagua, Menza, Checua, Chicó, Subachoque y Tunjuelito.

En cuanto a los índices pluviométricos, en la Sabana caen en promedio 1.000 mm. de lluvia en dos períodos anuales no muy definidos, determinando para la zona central ciclos de producción así:

- Mayor producción: Mayo, junio, julio
- Escasez: Febrero, marzo, abril
- Menor producción: Agosto, septiembre, octubre, noviembre, diciembre y enero.

En el Anexo 10 se presenta gráficamente la producción de leche por meses.

3.2 PRODUCCION GANADERA

En este aspecto, tradicionalmente la producción ganadera de leche se ha centralizado en explotaciones de razas selectas, mestizas y criollas con parámetros de productividad bajos, pero susceptibles de mejorar en el mediano y largo plazo.

La Sabana de Bogotá, cuenta con la ganadería de selección más importante del país y como una de las mejores de América, la cual presenta índices de productividad elevados, pero condicionados por los efectos del alto precio de la tierra y al incremento en el costo de los insumos básicos.

En términos generales, se explotan ganados de las razas Holstein, Normando y Pardo Suizo con un nivel de tecnología adecuado. Los coeficientes técnicos para el promedio de las explotaciones de la zona y en base a información del Programa Ganadero de Caja Agraria son:

-	Porcentaje de natalidad:	65-70%
-	Porcentaje de mortalidad total:	4.2-4.6%
-	Porcentaje de selección:	18-20%
-	Porcentaje vacas en producción:	68-72%
-	Producción por vaca/día:	8-13 litros
-	Producción por lactancia:	2.500-3.800 litros

La composición del hato tipo para la Sabana de Bogotá es así:

58.0%	Vacas
28.5%	Novillos 1-3 años
12.5%	Terneros 0-1 año
<u>1.0%</u>	Toros
<u>100.0%</u>	Total hato

3.3 PRODUCCION DE LECHE PASTERIZADA

La producción de leche pasteurizada en la Sabana de Bogotá es de aproximadamente 900 mil botellas por día.

La industria de pasteurización cuenta con una capacidad instalada de 1.687.336 botellas por día en turnos de 8 horas. Se utiliza promedio durante el año el 53.5% de dicha capacidad.

En el Cuadro 10 se presenta una relación de las plantas y sus capacidades instaladas y utilizadas.

CUADRO 10. Pasterizadoras de la Sabana de Bogotá

Empresas	Capacidad instalada	Capacidad utilizada	%	Utilizao. prom. durante el año	%
Bogotá	150.000	110.000	73.3	110.000	73.3
Delav	55.000	31.000	56.4	28.800	52.4
Cercado	50.000	20.000	40.0	23.000	46.0
Crema	48.000	22.000	45.8	22.000	45.8
Holandesa	100.000	37.000	37.0	55.000	55.0
Jardín	30.000	13.000	43.3	18.000	60.0
Rosales	30.000	18.000	60.0	18.000	60.0
Sabana	22.667	16.000	70.6	16.000	70.6
Santa Fe	100.000	50.000	50.0	40.000	40.0
Algarra	80.000	52.000	65.0	52.000	65.0
Alquería	130.000	71.000	54.6	71.000	54.6
Esmeralda	25.000	15.000	60.0	15.000	60.0
Gran Vía *	100.000	30.000	30.0	40.000	40.0
Hato Grande	53.334	30.000	56.2	30.000	56.2
Iberia	120.000	58.000	48.3	60.000	50.0
Invicta	30.000	12.500	41.7	14.980	49.9
Milco	80.000	22.000	27.5	31.915	39.9
Pomar	100.000	60.000	60.0	55.000	55.0
Pradera	100.000	60.000	60.0	58.325	58.3
Santa Inés	53.334	20.000	37.5	15.000	28.1
Super	53.334	29.091	54.6	29.091	54.5
Ceuco	26.667	24.000	90.0	18.667	70.0
Otros **	150.000	-	-	-	-
TOTAL	1.687.336	879.102	52.1	902.725	53.5

FUENTE: Pasterizadoras, 1980. Información tomada directamente en cada Planta.

* Próximamente aumentará su capacidad a 150.000 botellas diarias.

** Comprende la Monita que no está en funcionamiento y La Chucuita o Campaña.

4. ANALISIS TECNICO DE LA PLANTA

De acuerdo al análisis presentado en los puntos anteriores, se determinó orientar el proyecto hacia la creación de una planta agroindustrial que producirá inicialmente leche pasteurizada y crema, para futuramente producir derivados lácteos.

4.1 CAPACIDAD Y LOCALIZACION

Para decidir la capacidad instalada de la planta proyectada, se han tenido en cuenta algunos aspectos tales como:

- La producción regional que alcanza a 859.300 kilogramos diarios de leche aproximadamente.
- Los volúmenes de leche que entran a Bogotá diariamente del departamento de Boyacá y los cuales llegan a 80.000 kilogramos diarios.
- El mercado potencial de Bogotá y de sus municipios cercanos que según estimaciones del DANE puede ser de 5.5 millones de habitantes.
- La demanda actual insatisfecha, la cual se está incrementando con

el aumento de la población y el subconsumo en los estratos bajos el cual es cercano al 40.17% mientras que en los hogares de otros estratos no sobrepasa el 5%.

En base a las anteriores consideraciones, la planta de PROLESA ha sido proyectada para producir 40.000 litros diarios, los cuales equivalen a 53.600 bolsas diarias de leche de 750 gramos.

Esta capacidad en el futuro deberá ser aumentada a 80.000 litros diarios, equivalentes a 107.000 bolsas de leche.

La crema que se producirá diariamente corresponde a 600 litros por día, capacidad que se ha previsto en 1.000 litros diarios.

La planta se construirá en el municipio de Chía en la Hacienda San Remo, situada a 2.5 kilómetros sobre la vía pavimentada Chía-Cota. (Ver mapa adjunto, Anexo 8). De acuerdo con el tipo de planta proyectada se llegó a la conclusión que el área de terreno seleccionado reúne todas las exigencias requeridas tales como:

- Fácil acceso a través de varias vías principales totalmente pavimentadas y por algunas carreteras secundarias que comunican la zona con productores de leche y principalmente con los centros consumidores.
- Extensión suficiente para el desarrollo de los proyectos y futuros en-

sanches, pues cuenta con un área total de 22.400 metros cuadrados.

- Facilidad para tratar las aguas residuales antes de verterlas al Río Frío, el cual limita por la parte sur con el terreno en mención.
- Fuentes de energía y acueducto permanentes, además de contar el terreno con un pozo profundo de agua de cuatro pulgadas y con una planta generadora de luz propia.

4.2 EQUIPOS

La planta procesadora constará de los siguientes elementos:

- Detalle del equipo y costo total - (miles de pesos)

<u>De procesamiento</u>	<u>Importado</u>	<u>Nacional</u>	<u>Valor</u>
Recibo de leche	3.541,2	790,5	4.331,7
Almacenamiento leche fría	-	1.340,2	1.340,2
Pasterización	4.696,7	670,1	5.366,8
Almacenamiento leche pasteurizada	-	670,1	670,1
Recombinación	892,7	618,4	1.511,1
Empaque leche pasteurizada	6.524,6	37,1	6.561,7
Crema y mantequilla	920,5	464,0	1.384,5
Lavado automático	722,5	-	722,5
Calderas	-	3.500,0	3.500,0

<u>De procesamiento</u>	<u>Importado</u>	<u>Nacional</u>	<u>Valor</u>
Refrigeración	867,8	1.215,3	2.083,1
Lavadora cestillos	<u>825,0</u>	<u>-</u>	<u>825,0</u>
SUBTOTAL	<u>18.991,0</u>	<u>9.305,7</u>	<u>28.296,7</u>
 <u>De apoyo</u>			
Laboratorio	372,5	-	372,5
Cantinas	-	3.400,0	3.400,0
Cestillos	-	800,0	800,0
Muebles y enseres	<u>-</u>	<u>1.000,0</u>	<u>1.000,0</u>
SUBTOTAL	<u>372,5</u>	<u>5.200,0</u>	<u>5.572,5</u>
TOTAL	<u>19.363,5</u>	<u>14.505,7</u>	<u>33.869,2</u>

En el Anexo 1 se presenta la proyección del costo del equipo para el montaje de la Planta Procesadora de Leche La Sabana.

4.3 CARACTERISTICAS DE ADQUISICION Y FINANCIAMIENTO DE LOS EQUIPOS

4.3.1 Plazo de despacho

Para todos los equipos, tres meses después de recibir el pedido y las cartas de crédito.

4.3.2 Formas de pago

4.3.2.1 Equipos italianos

- Mediante carta de crédito.
- 20 % junto con las respectivas licencias de importación, pagadero con simple recibo.
- 10% contra entrega de los documentos de embarque.
- 70% mediante aceptación de 6 instalamentos semestrales (intereses del 9% moneda italiana).

4.3.2.2 Equipos argentinos

- Mediante carta de crédito por 15% del valor FOB, pagadera contra simple recibo.
- 85% pagaderos mediante 6 instalamentos semestrales (interés 7.5% moneda argentina).

4.3.2.3 Equipos franceses

- Según convenio que puede ser discutido si se compran estos equipos.

4.3.2.4 Equipo danés

- Mediante carta de crédito pagadera contra documento de embarque.

4.3.2.5 Equipos colombianos

- 50% al firmarse los pedidos.
- 40% contra entrega de los elementos más el 6% de impuestos a la renta, se excluyen de este impuesto los tanques de leche.
- 10% al poner la planta en funcionamiento.

4.3.3 Montaje

Diferentes firmas de ingenieros ofrecen el servicio de montaje. Licencia global de importación y reducción arancelaria.

Igualmente, existen varias firmas asesoras en la parte jurídica-económica que tramitan la licencia global de importación ante INCOMEX.

4.3.4 Cotizaciones para maquinaria y equipo

En base a la selección de una planta pasteurizadora con capacidad para procesar 5.000 -6.000 litros por hora de leche se solicitaron y analizaron las cotizaciones presentadas por las siguientes firmas:

- Ferrostal de Colombia (Equipos de Alemania).
- Codep y Socorsa (Equipos alemanes, argentinos, italianos y daneses).
- Pre-Pack Colombiana Ltda. (Equipos en base a rayos infrarrojos).

- Danish Turn Key (daneses).
- Alfa Laval.

La cotización de Codep y Socorsa por ser la que más requisitos llenó fue la seleccionada para los cálculos del presente estudio de factibilidad.

4.4 FUNCIONAMIENTO DE LA PLANTA -

Como se mencionó anteriormente, la planta tendrá una capacidad inicial de 40.000 litros diarios de leche por día, la cual se aumentará al doble en el futuro.

La mayoría de la leche será entregada con carro-tanques con una temperatura entre (+4°C y +8°C). Se ha previsto que 20.000 litros se reciben en cantinas con una temperatura de (+25°C) máxima.

En lo referente al bombeo de la leche, se ha determinado que el recibo en ambas líneas ha sido previsto para 15.000 litros por hora, lo cual quiere decir que el carro-tanque podrá ser vaciado en 30 o 40 minutos para ser sometido inmediatamente al lavado interior y exterior mediante el uso de agua caliente y desinfectantes.

La leche del carro-tanque pasará por un medidor, el cual indica correctamente la cantidad de leche recibida, aspecto fundamental para la contabilidad de la empresa.

Como esta leche se consume rápidamente no se necesita enfriarla otra vez a (+4°C), pero se ha previsto en la parte de refrigeración, una reserva de 120,000 Kcal equivalentes a 40 toneladas de hielo.

La leche que se recibe en cantinas será pesada en una báscula con una capacidad de 500 kilogramos. Estas cantinas vaciadas una vez, pasan a la lavadora y regresan al despacho nuevamente.

Una vez pesada la leche y controlado su volumen por calidad, pasará por el filtro de línea vía al enfriador de 10,000 litros por hora a los tanques de almacenamiento con una capacidad instalada de 45,000 litros mediante el uso de tres tanques en acero inoxidable cada uno de 15,000 litros.

De estos tres tanques la leche pasará al equipo de pasteurización que inicialmente tiene una capacidad de 6,000 litros por hora, mediante el aumento de placas.

Durante este proceso, la leche será estandarizada y homogenizada y pasará de allí al tanque de almacenamiento de leche pasteurizada.

Para la recombinación de la leche en polvo, se ha previsto el uso de un Tribler para disolver el polvo en agua, además un tanque para el calentamiento del agua a 45°C y además como tanque para disolver eventualmente la grasa (Butter Oil).

La leche recombinada, antes de pasteurizarla, será almacenada en un tanque con una capacidad de 10.000 litros y también será posible pasteurizar primero la leche recombinada y mezclarla en este tanque o en el tanque de leche pasteurizada después de homogenizarla.

La capacidad del pasteurizador, es lo suficientemente grande para pasteurizar tanto la leche fresca como la reconstituida.

El envase de la leche se efectuará en cuatro máquinas envasadoras de polietileno, con una capacidad de 9.600 bolsas por hora, es decir, que en seis horas estarán empacados los 40.000 litros de leche o las 53.600 botellas de leche.

Las bolsas de leche una vez llenas, serán empacadas en canastillas plásticas con capacidad de 25 bolsas. Estas canastillas, serán lavadas e higienizadas en una lavadora automática.

Los 40.000 litros diarios de leche producen durante el proceso de estandarización 600 litros diarios de crema, los cuales se industrializarán en un equipo pasteurizador con control completo.

La crema pasteurizada, será madurada en un tanque de 1.000 litros de capacidad y después mezclada en una batidora de acero inoxidable con una capacidad de 220 litros de crema y moldeada en una máquina para ser empacada

en paquetes de 100, 125, 250 o 500 gramos.

Todo el equipo de la planta ha sido diseñado mediante el sistema C.I.P.⁽¹⁾ que consiste en limpiar toda la tubería mediante circulación de los detergentes respectivos. Este sistema será controlado semiautomáticamente mediante graduación manual.

Con respecto a la refrigeración, se ha calculado que llegarán aproximadamente 20.000 litros por día a (+10°C) y 20.000 litros con (+26°C). Para esta cantidad y estas temperaturas han sido calculados dos compresores cada uno con capacidad de generar 39.720 Kcal/h a (-10°C) y (+28°C) y además han sido previstos: el condensador evaporativo, el serpentín con su agitador, el recipiente y todos los controles necesarios. La circulación del agua helada se efectúa por una bomba con una capacidad de 65.000 litros por hora para los pasteurizadores.

Las necesidades de vapor serán cubiertas con una caldera de 1.000 kilogramos de vapor por hora. Esta caldera es de alta presión (100 PSI) y distribuye vapor por toda la planta y líneas de trabajo.

Se controla la caldera en forma automática al igual que los mecanismos de seguridad y control.

(1) C.I.P. Lavado in situ sin desmontar tubería.

Para el control de la leche, se ha previsto un laboratorio físico-químico, y bacteriológico que incluye todos los aparatos modernos para la determinación instantánea de los contenidos de grasa, agua y sólidos.

5. LA EMPRESA

Ante un notario del Circuito de Bogotá D. E., se constituirá la Sociedad Comercial Anónima que como Empresa Comercial con ánimo de lucro estará regida por las disposiciones contenidas en el Decreto 410 de 1971 del Código de Comercio.

5.1 IDENTIFICACION

5.1.1 Razón social

La Empresa se identificará bajo la denominación de PROCESADORA DE LECHES LA SABANA S.A. (PROLESA).

5.1.2 Domicilio

La planta procesadora de leches estará ubicada en el municipio de Chía (Cundinamarca), HACIENDA SAN REMO, kilómetro de la vía Cota-Chía.

5.1.3 Objeto social

- La Sociedad tendrá por objeto principal la producción y comerciali-

zación de la leche y sus derivados.

- La distribución, exportación y venta de estos productos directamente o por conducto de sucursales, agencias, oficinas, etc.
- La compra y venta de materias primas nacionales o extranjeras y demás insumos propios para el logro de sus fines sociales.
- La adquisición, venta e importación de toda clase de maquinarias, repuestos y elementos accesorios o complementarios para la industria lechera.
- Constituirse en instrumento regulador de precios en el mercado de los insumos que producirá.

5.1.4 Capital

El capital que se requiere para ejecutar el Proyecto asciende a \$ 142.400.300, de los cuales con recursos propios se financiarán \$ 67.094.500 y los \$75.305.800 restantes financiados con un préstamo a largo plazo por una de las entidades financieras existentes.

El capital autorizado de la empresa será de \$ 67.094.500 dividido en 31.547 acciones de \$ 2.000 cada una. Los suscriptores pagarán a la fecha de constitución de la Sociedad el 50% de las acciones suscritas en dinero efectivo y

el 50% restante en dos abonos semestrales de \$ 16,773,625 cada uno.

El monto total del Proyecto se puede discriminar en miles de pesos de la siguiente forma:

-	Inversión fija	103.913,6
-	Inversión diferida	3.690,2
-	Capital de trabajo	<u>39.746,3</u>
	TOTAL	<u>144.121,5</u>

Son fuentes de financiación :

- Banco de la República
- Banco Ganadero
- Caja Agraria
- Instituto de Fomento Industrial
- Federación Nacional de Cafeteros
- Corporaciones Financieras
- Bancos Comerciales
- Cofiagro

La Sociedad tendrá una duración de cincuenta años contados a partir de la fecha de la escritura de constitución y se disolverá por alguna de las causas que señalen los estatutos.

5.2 ORGANIZACION

Se propone para la organización administrativa y operacional de la Empresa un modelo "lineal con grupo de Staff". (1)

La organización interna del personal debe estar integrada en un sistema de jerarquización con autorizaciones y deberes, agrupados en un número plural de secciones, cada una con su respectiva jefatura, que responderán por sus labores ante un gerente quien representa legalmente a la Sociedad.

Constituída como Sociedad Anónima, la asamblea de socios, eligen una junta directiva conformada por siete miembros, la cual se encuentra vigilada por una junta y por la auditoría.

La Junta Directiva se constituye en la autoridad máxima y sus funciones son las de orientar la sociedad en función de los objetivos propuestos. La Junta Directiva nombra el gerente de la Sociedad, quien a su vez está facultado para escoger el personal subalterno.

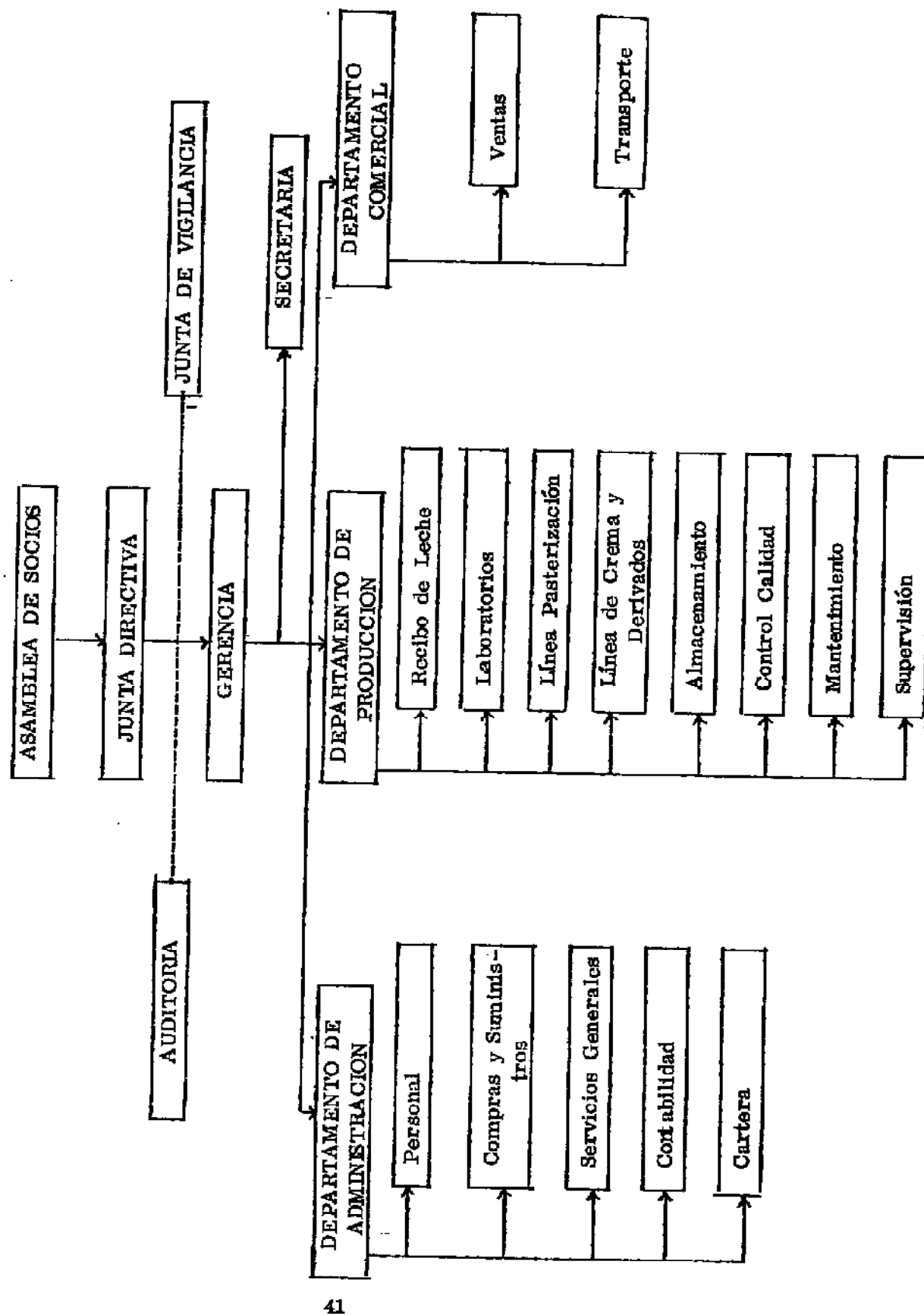
Las secciones que inicialmente conformarán la organización de la Empresa son :

(1) Este tipo de organización mixto tiene la ventaja de la sencillez del sistema lineal o militar y aprovecha la especialización del sistema funcional.

- Gerencia
- Departamento de Administración
- Departamento de Producción
- Departamento Comercial

En el diagrama que se presenta a continuación, se puede apreciar en detalle el Proyecto de organización de cada uno de los departamentos que conforman la Sociedad.

GRAFICO 4. Organigrama de la Empresa



6. EL MERCADO DE LACTEOS

6.1 CARACTERISTICAS

En el mercado consumidor es donde se puede analizar las necesidades y deseos de consumo de las personas, los cuales se hallan enmarcados por un ingreso y relacionados con la disponibilidad de leche y derivados.

Las decisiones de compra que toman los consumidores son fundamentales ya que a partir de éstas, se obtienen precios, se asignan recursos y se elaboran productos. Por lo tanto, el objetivo básico del proceso de comercialización es el de entregar a los consumidores, los productos que ellos desean, donde ellos se encuentran, y en el momento que los necesitan.

En el caso de los lácteos, el consumidor colombiano y específicamente los ubicados en los centros urbanos, tiene acceso a ellos a través de varios canales:

- La distribución efectuada por el comercio establecido.
- La venta a través de hoteles y restaurantes.
- Los productos elaborados por la industria usuaria de lácteos.
- Los programas asistenciales o canales institucionales.

- La distribución efectuada directamente por los productores.

Las cifras de población humana publicadas por el DANE, muestran un incremento en el número de habitantes para Bogotá, D.E., de 3.049.745 en 1974 hasta 4.293.912 en 1978. La tasa acumulativa de este crecimiento indica que para este período fué del 5.87%, constituyéndose en la mayor del país.

De dicho incremento, el mayor porcentaje de esta población se ha concentrado a nivel urbano, convirtiéndose en un mercado potencial importante para lácteos en general y el cual se constituye en centro objetivo del Proyecto.

A continuación en el Cuadro 11 se presentan algunos antecedentes sobre el ingreso nacional, total y per cápita para los años 1970-1977

CUADRO 11. Ingreso nacional total y por persona

Año	Ingreso Nacional*	
	Total	Por persona
1970	106.093,3	5.024
1971	124.948,0	5.734
1972	153.988,0	6.847
1973	204.468,2	8.810
1974	276.023,0	11.524
1975	341.578,2	13.819
1976	437.950,1	17.162
1977	592.293,5	22.504

FUENTE : Banco de la República. Cuentas Nacionales.

* Ajustado a precios corrientes.

La disponibilidad de leche fluida indica a través de los canales de comercialización normales ⁽¹⁾ un aumento de 1.684 millones de litros en 1972 a 2.369 durante 1979.

Para el caso de Bogotá, la situación sobre producción indica que el aumento fue de 312,1 millones de litros en 1976 a 313,7 en 1978.

Las estadísticas de OPSA ⁽²⁾ señalan que para 1979 la leche producida tuvo la siguiente distribución :

<u>Tipo de leche</u>	<u>Porcentaje</u>
Leche pasteurizada	20,0
Leche cruda	27,0
Derivados lácteos	34,0
Leche importada	14,0
Leche industrial	<u>5,0</u>
TOTAL	<u><u>100,0</u></u>

Los volúmenes de leche en polvo importada han experimentado grandes variaciones constituyéndose la principal razón de ellas la poca estabilidad en la política interna, la cual se traduce en las cantidades de leche que han llegado

(1) Sin contar alimentación de terneros a nivel predial.

(2) MINAGRICULTURA-Oficina de Planeamiento del Sector Agropecuario.

al país en los últimos años, tal como se observa en el Cuadro 12.

CUADRO 12. Importaciones de leche en polvo

Año	Toneladas
1973	6.471
1974	4.824
1975	1.059
1976	8.118
1977	15.000
1978	6.983
1979	37.866

FUENTE : Tabulados Incomex, Cicolac,
Idema.

La producción nacional de leche en polvo y condensada muestra una tendencia casi ininterrumpida en su crecimiento tal como se aprecia a continuación:

<u>Año</u>	<u>Cantidad</u> ⁽¹⁾
1976	113
1977	122
1978	135

(1) Equivalente en millones de litros.
FUENTE : CICOLAC, 1978.

La elaboración de leches maternizadas, comercializadas en lata han mantenido un continuo incremento así :

<u>Año</u>	<u>Cantidad</u> ⁽¹⁾
1976	55
1977	69
1978	75

La fabricación de derivados lácteos, que incluye la elaboración casera de quesos ha tenido en los últimos años un período de expansión tal como se muestra a continuación :

<u>Año</u>	<u>Cantidad</u> ⁽¹⁾
1976	432
1977	485
1978	584

En base a la disponibilidad el consumo per cápita ha evolucionado para el período 1970-1979 en forma relativamente insuficiente según las recomendaciones que el Instituto Colombiano de Bienestar Familiar, establece sobre consumo mínimo. La evolución en el consumo se indica en el Cuadro 13.

(1) Equivalente en millones de litros.
FUENTE: CICOLAC, 1978.

CUADRO 13. Consumo per cápita de lácteos. (Litro/habitantes/año)

Año	Cantidad
1970	79.5
1971	75.3
1972	79.8
1973	68.3
1974	68.6
1975	70.4
1976	74.2
1977	75.1
1978	75.9
1979	90.2

FUENTE : CICOLAC, Cifras publicadas, 1979.

A nivel de Bogotá, D.E., la producción histórica de leche pasteurizada en los últimos siete años se ha mantenido constante alrededor de novecientas mil botellas por día.

La producción histórica de derivados lácteos presenta una evolución más acelerada, tal como se aprecia en el Cuadro 14.

En el Cuadro 15 se presenta la producción mensual y diaria de las dos empresas líderes con derivados lácteos y de otras que están en el mercado de Bogotá, D.E., y Cundinamarca.

CUADRO 14. Producción histórica de derivados lácteos en Bogotá

Producto Años	Mantequilla (Miles kgs)	Kumis (Miles lts)	Yogurt (Miles lts)	Crema de leche (Miles kgs)
1970	703.5	2.540.0	611.5	320.3
1971	799.8	3.327.4	868.3	377.3
1972	803.4	2.824.5	927.0	411.2
1973	821.0	2.746.5	1.267.3	543.9
1974	947.6	2.628.9	1.553.2	424.0
1975	714.7	2.017.8	1.539.8	544.8
1976	741.5	1.778.0	1.956.0	675.8
1977 *	800.0	1.500.0	2.100.0	825.0

FUENTE : Información tabulada por Autores
DANE, CIGOLAC, FEDELECHE, 1978
* Estimada.

CUADRO 15. Producción mensual y diaria de las empresas de derivados lácteos, 1977

Producto	Producción mensual (en kgs. o lts.)			Producción diaria (en kgs. o lts.)				
	Alpina	Sulzer	Otros	Total	Alpina	Sulzer	Otros	Total
Mantequilla (Kgs.)	38.000	19.031	4.758	61.789	1.267	634	159	2.060
Yogurt (lts.)	97.800	26.732	38.468	163.000	3.260	891	1.282	5.433
Kumis	65.200	53.345	20.636	148.181	1.778	988	4.939	
Crema de leche (kgs.)	30.914	22.580	2.815	56.309	1.030	749	94	1.873

FUENTE: Información tabulada por autores.
DANE, CICOLAC, FEDELECHE, 1978.

6.1.1 Demanda

La demanda en Bogotá, D. E., por marcas de derivados lácteos en unidades mensuales se indica para 1977 en el Cuadro 16.

La tendencia en la compra de derivados en Bogotá D. E., se presenta en el Cuadro 17 siendo significativo el fenómeno de compra por producto.

Los canales de comercialización de la leche y derivados presentan gran similitud en la mayoría de las empresas productoras. En las gráficas adjuntas, se indican los flujos de comercialización de Cicolac y Alpina, las cuales representan fielmente la situación. También se presenta un diagrama de la industria pasteurizadora a nivel de Bogotá.

CUADRO 16. Demanda por marca de derivados lácteos - (Volúmenes mensuales)

Producto	Marca	Alpina		Sulzer		Otras		Total	
		% de-manda	Volumen	% de-manda	Volumen	% de-manda	Volumen	% de-manda	Volumen
Mantequilla (unidad de 100 grs.)		61.5	380.000	30.8	190.309	7.7	47.577	100	617.886
Yogurt (unidad de 240 cc.)		60.0	407.500	16.4	111.383	23.6	160.283	100	679.166
Kumis (unidad de 240 cc.)		44.0	271.666	36.0	222.272	20.0	123.484	100	617.422
Crema de leche (unidad de 250 grs.)		54.9	123.666	40.1	90.320	5.0	11.262	100	225.238

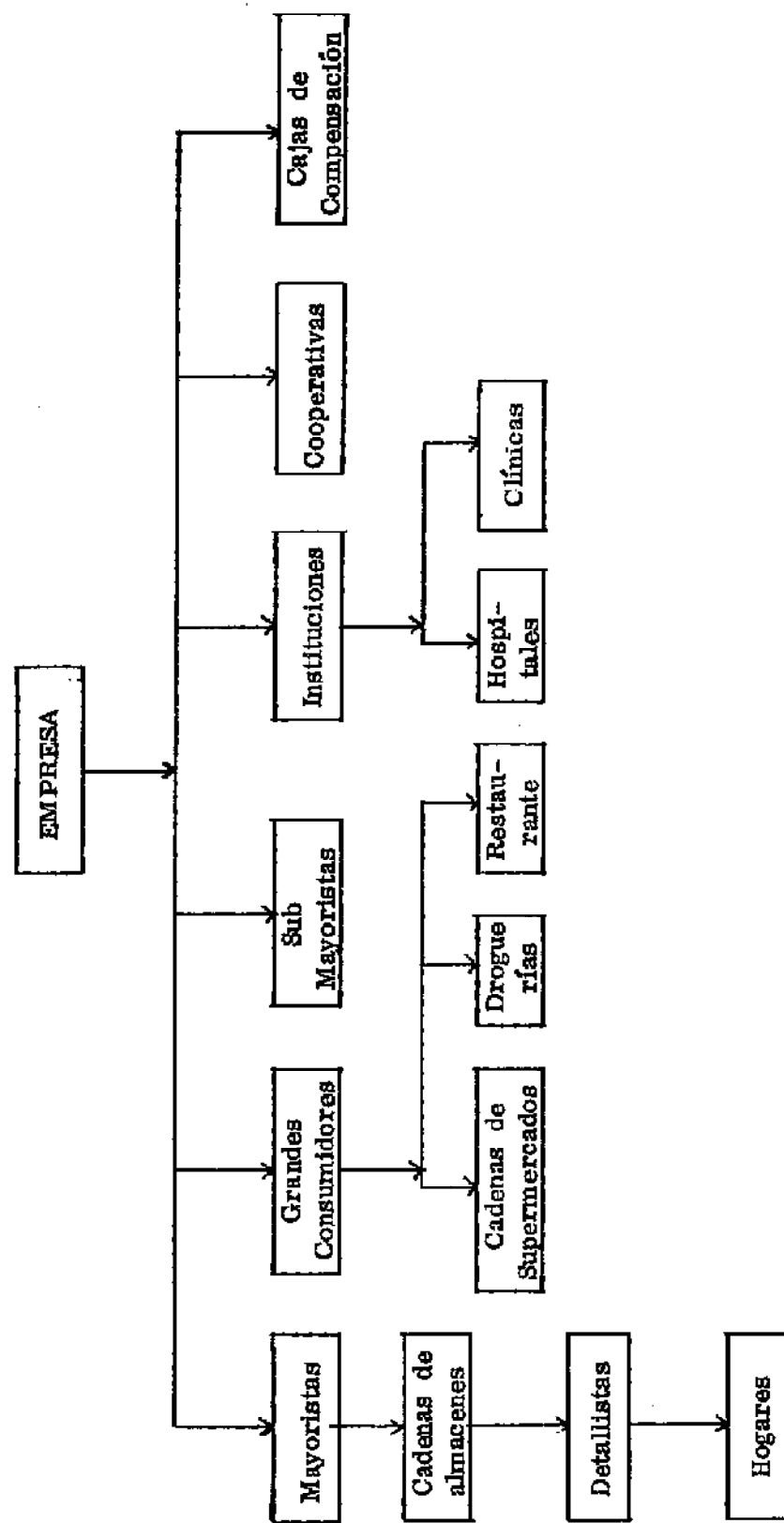
FUENTE: Información tabulada en base a investigación de mercados, realizada por autores en Bogotá, 1980.

CUADRO 17. Tendencias de compra de derivados lácteos

Producto	Compra por marca		Compra por producto	
	%	Vol. equiv.	%	Vol. equiv.
Mantequilla (unidad de 100 gra.)	46.2	285.463	53.8	332.423
Yogurt (unidad de 240 cc.)	46.4	315.133	53.6	364.033
Kumis (unidad de 240 cc.)	24.0	148.181	76.0	469.241
Crema de leche (unidad de 250 gra.)	42.0	94.600	58.0	130.638

FUENTE : Información tabulada en base a investigación de mercados realizada por autores en Bogotá, D.E., 1980.

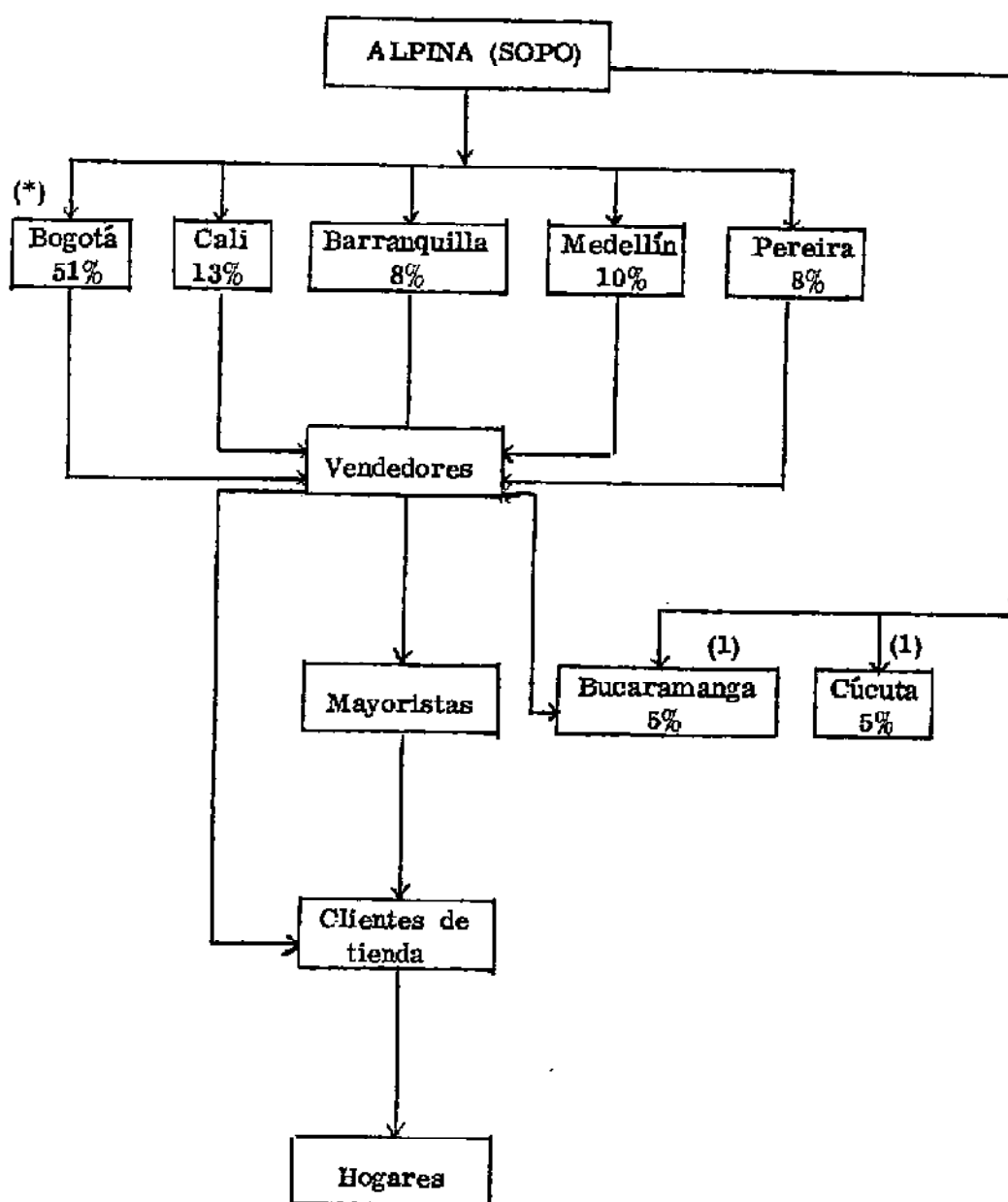
GRAFICO 1. Canales de Comercialización de Cicolac para derivados lácteos



FUENTE : Investigado por autores.

NOTA : Existen 15 canales internos de distribución. No existe venta directa a consumidor final.
Los mayoristas poseen vehículos de reparto y bodegas.

GRAFICO 2. Canales de Comercialización de Alpina para derivados lácteos

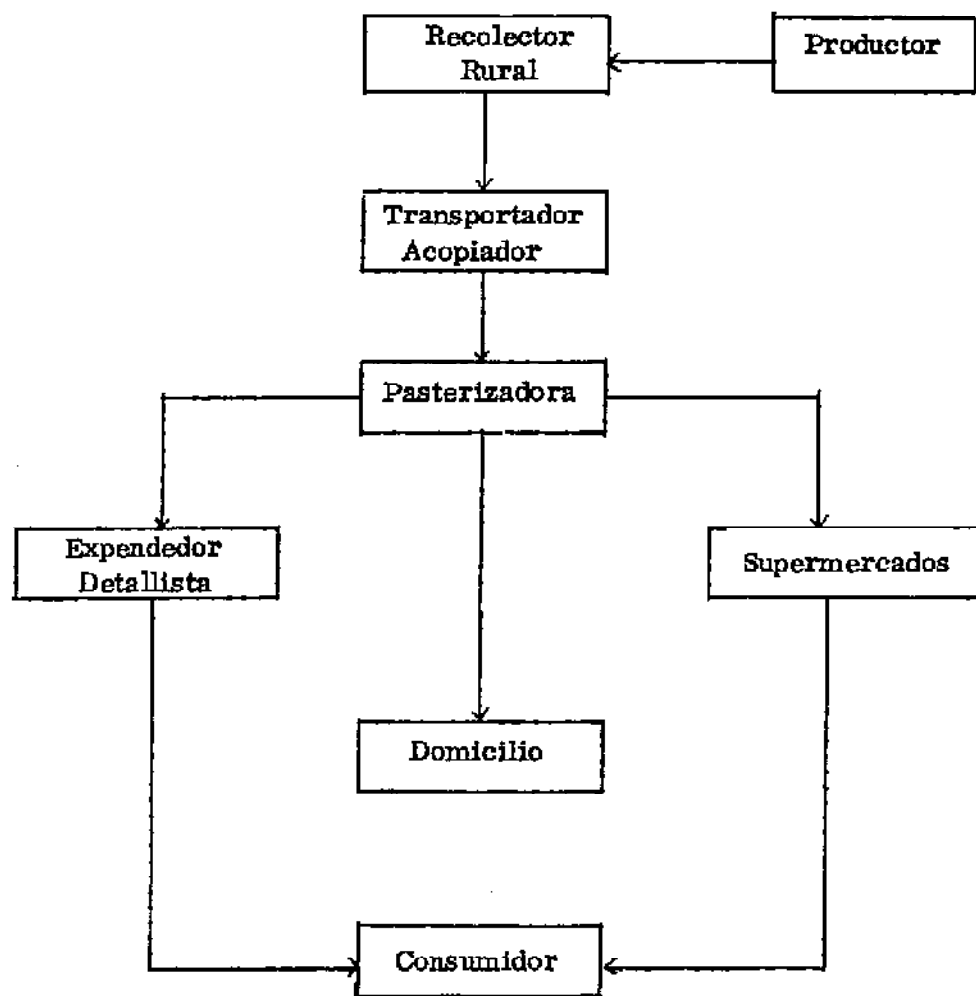


FUENTE: Investigado por autores.

(*) Se denominan Distritos (5) y comprenden:

Distrito de Bogotá: Llanos Orientales, Boyacá, Tolima, Huila.

GRAFICO 3. Canal de Comercialización para leche pasteurizada en Bogotá



FUENTE : Investigado por autores

6.1.2 Consumo

La leche como alimento básico en la dieta de la población, es consumida por la totalidad de las familias de clase alta y media e igualmente por un alto porcentaje de las familias de clase baja.

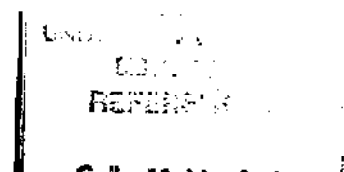
De acuerdo al estudio "Características del Consumo de Carne y Leche en Bogotá", realizado por Corabastos en noviembre de 1977, el consumo diario de leche por familia, según estratos de ingreso y tipos de leche cruda y pasteurizada es como se presenta a continuación:

CUADRO 18. Tipo de leche* y número de botellas diarias consumidas por familia, según estrato

Estrato	Cruda		Pasteurizada				
	%	Prome dio	%	Prome dio	Bo- tellas	Bol sas	Total
Bajo	38.2	2.5	61.8	2.7	1.5	1.2	2.6
Medio-Bajo	25.0	4.6	75.0	3.9	1.9	2.0	4.0
Medio	22.8	4.0	77.2	3.9	1.5	2.4	3.9
Medio-Alto	10.1	4.6	89.9	4.5	2.6	1.9	4.5
Alto	8.3	4.2	91.7	4.1	1.6	2.5	4.1
Total ponderado	28.6	3.4	71.4	3.3	1.6	1.7	3.3

FUENTE: CORABASTOS. Características del consumo de carne y leche en Bogotá, 1977.

* En porcentaje.



En el cuadro anterior se aprecia que en los estratos bajos el mayor porcentaje del consumo corresponde a la leche cruda, llegando a un 38.2%; situación contraria a los estratos altos y medios altos que consume, respectivamente un alto porcentaje de leche pasteurizada llegando hasta niveles del 91.7% y 89.9%.

El consumo por familias de botellas diarias ponderadas presenta una composición bastante particular ocupando la leche cruda el 28.6% y la leche pasteurizada el 71.4%.

Desde el punto de vista de presentación los totales ponderados para leche pasteurizada indica que las botellas tienen en aceptación el 1.6% y las bolsas el 1.7%.

La situación anterior, obedece a dos causas fundamentales: la primera de ellas que se relaciona con el nivel de ingresos de las familias y con su poder adquisitivo y el segundo a la creencia en las familias de estratos bajos que prefieren el consumo de leche cruda, más que como hábito a una mala información sobre la bondad de la leche pasteurizada.

El Instituto Colombiano de Bienestar Familiar, ICBF, recomienda un consumo de 400 cc. por persona adulta y entre 600 y 1.000 cc. para infantes. En el cuadro siguiente se presenta un balance del consumo en Bogotá, D.E.

CUADRO 19. Consumo per cápita real y recomendado (ponderado*) de leche
al día (en centímetros cúbicos)

Estrato	Real	Recomen dado	Diferencia (%)
Bajo	307	560	-45.2
Medio-Bajo	495	520	- 4.8
Medio	525	536	- 2.0
Medio-Alto	532	516	3.1
Alto	547	512	6.8
Total ponderado	405	540	- 25.0

FUENTE : CORABASTOS. Características del Consumo de
Carne y Leche en Bogotá, 1977.

* Ponderado de acuerdo a la composición familiar promedio
por estrato.

En el cuadro anterior, se confirma una vez más, el hecho de que a mejor estrato socioeconómico el consumo per cápita de leche es mayor, en razón de la capacidad de gastos como consecuencia de los mejores ingresos.

En el cuadro anterior, igualmente se observa un déficit del 25% para el total de los hogares encuestados, déficit que se hace más acentuado en las familias de bajos ingresos y el cual presenta índices del subconsumo hasta del 45.2% mientras que en los estratos medios bajos y medios este porcentaje no sobrepasa el 5%.

6.1.3 Lugares de compra

La importancia del sitio de compra de la leche es influenciado por el nivel de ingreso; cuando éste es mayor la entrega del producto a domicilio adquiere mayor significancia, mientras que pierde importancia cuando el nivel de ingresos es reducido.

En lo referente a compra de leche realizada en tiendas, éstas son más importantes para los estratos bajos que para los altos. En los niveles de ingreso bajo las compras en lecherías siguen siendo importantes, esto tiene una estrecha relación con las compras de leche cruda que las familias realizan, aunque parte de la leche que se comercializa a domicilio es también cruda.

En el Cuadro 20 se presenta la importancia relativa de los sitios de compra de leche en términos porcentuales, donde para los estratos altos el domicilio es el preferido hasta en un 77% mientras que las tiendas se constituyen en el sitio preferido por los estratos bajos hasta en un 50%.

En términos ponderados el domicilio se constituye en el preferido por todos los estratos seguido de las tiendas, la lechería y el supermercado.

CUADRO 20. Importancia relativa de sitios de compra de leche. (Porcenta-

Estrato	Tienda	Leche- ría	Super mercado	Domi- cilio	Otros
Bajo	49.9	17.9	2.1	27.6	2.5
Medio-Bajo	32.1	12.7	3.9	50.6	0.7
Medio	19.7	11.5	12.4	56.0	0.4
Medio-Alto	11.6	-	9.9	78.4	-
Alto	8.8	-	11.5	77.0	2.7
Total ponderado	35.3	12.9	5.5	44.5	1.6

FUENTE: CORABASTOS, Encuestas.

7. ANALISIS ECONOMICO

7.1 OBRAS DE INGENIERIA - GENERALIDADES Y DISTRIBUCION

Las edificaciones para la planta se distribuyen en las siguientes áreas :

-	Area de producción	<u>Metros²</u>
	Muelles para recepción de leche cruda	220
	Salón para procesamiento	550
	Depósitos para cestillos	250
	Almacén	200
	Cuartos fríos (dos)	120
	Laboratorios	30
	Sala compresores	130
	Sala condensadores	70
	Oficina de proceso	15
	Aseo automático	<u>15</u>
	SUBTOTAL	<u><u>1.600</u></u>

-	Servicios industriales	<u>Metros²</u>
	Calderas	120
	Subestación de energía	50
	Taller de vehículos	130
	Patio de vehículos	<u>200</u>
	SUBTOTAL	<u>500</u>
-	Servicio de personal	
	Baños y desvestideros	50
	Cafetería	40
	Bienestar y enfermería	20
	Porterías	<u>20</u>
	SUBTOTAL	<u>130</u>
-	Administración	
	Gerencia	80
	Secretaría y recepción	40
	Divisiones administrativas	120
	Baños	<u>30</u>
	SUBTOTAL	<u>270</u>
	SUBTOTAL AREA CONSTRUIDA	<u>2.500</u>

-	Circulaciones	<u>Metros²</u>
	Zona descargue leche y cestillos	800
	Zona cargue leche	500
	Patios, circulación, andenes	<u>2.600</u>
	SUBTOTAL	<u>3.900</u>
	SUBTOTAL AREA UTILIZADA	<u>6.400</u>
-	Area libre	
	Reservas para ampliación	3.500
	Antejardines, jardines	1.900
	Laguna de oxidación	7.000
	Campos deporte	<u>3.200</u>
	SUBTOTAL	<u>15.600</u>
	AREA TOTAL	<u>22.000</u>

7.1.1 Estimación de los costos de las construcciones

Según lo presupuestado por la firma de Ingenieros Constructores Rojas y Marriaga, el valor de las obras civiles incluyendo el estudio de suelos, movimiento de tierra y adecuación del terreno, el costo total ascenderá a 25 millones de pesos. El anterior presupuesto se elaboró con precios de julio de 1980, el cual es válido por seis meses dado el continuo incremento

de los precios en los insumos de la construcción. Proyecto tentativo para la construcción de la planta se presenta en el Anexo 9.

Este presupuesto se distribuye de la siguiente forma :

Rubro	Metros a construir	Precio por Metro ² (\$)	Valor total (\$)
Producción	1,600	10,000	16,000,000
Servicios industriales	500	7,000	3,500,000
Servicios personal	130	10,000	1,300,000
Administración	270	8,000	2,160,000
Circulaciones	3,900	523	2,040,000
VALOR TOTAL	-	-	25,000,000

7.1.2 Tiempo estimado de las obras civiles

Se ha estimado que las obras civiles duran 10 meses a partir de la firma del contrato.

7.1.3 Ampliación

Con el fin de no tener que efectuar costosas reformas o demoliciones al ampliarse la empresa, se usará el sistema modular que es el más recomendado y el que mejor se adapta.

7.2 REQUERIMIENTOS DE INSUMOS Y SERVICIOS

7.2.1 Aditivos

Para garantizar el aseo óptimo del equipo de laboratorio, cantinas, etc., se requiere el uso de aditivos. El valor estimado por litro se ha calculado así:

-	Materiales de limpieza	\$ 0.020
-	Materiales para laboratorio	\$ 0.003
-	Insumos para lavado	\$ 0.500
-	Otros	\$ 0.008
	TOTAL	\$ 0.531

Para las producciones anuales estimadas, se tendrán los siguientes valores :

Año	Producción anual (Miles litros)	Valor total (Miles \$)
Pre-operativo	-	-
1	12,335,5	6.550,0
2	13.061,2	6.935,5
3	13.786,8	7.320,8
4	14.512,4	7.706,1

7.2.2 Agua

Se ha estimado un consumo mensual de agua de 680 metros cúbicos a razón de \$ 7 metro cúbico, lo cual da un costo mensual de \$ 4.550 y anual de \$ 54.600 trabajando un solo turno. Es de aclarar que la planta cuenta con un pozo profundo de agua y plataforma de aireación.

7.2.3 Combustible

El combustible se ha calculado para dos calderas que necesitan 333 galones diarios cada uno a razón de \$ 20.7, lo cual equivale a un gasto mensual de 20.000 galones por un valor de \$ 414.000. El combustible se incrementa en un 10% anual.

7.2.4 Energía

El consumo diario de energía eléctrica se ha estimado en 1,465,2 kilowatios que a \$ 0.90 Kw/hora equivale a un gasto mensual de \$ 40.000.

7.2.5 Repuestos

Se ha estimado un gasto del 5% sobre el valor total de la maquinaria y equipos. Dicho valor asciende a \$ 1.693.500.

7.2.6 Materiales auxiliares

- Cestillos

Las existencias en cestillos para el transporte de la leche se han estimado en dos veces las requeridas para la producción diaria o sea 3.200 cestillos para empacar 38.000 litros diarios. El valor de cada cestillo es de \$ 250 lo que equivale a un gasto de \$ 800.000.

7.3 MANO DE OBRA INDIRECTA

Número	Cargo
1	Jefe de producción
1	Jefe de planta
2	Supervisores de producción
2	Microbiólogos
1	Auxiliar de laboratorio
2	Mecánicos
1	Electricista
1	Almacenista
2	Aseadoras
13	Conductores
13	Ayudantes de camión
<u>39</u>	TOTAL

7.4 MANO DE OBRA DIRECTA

Número	Cargo
1	Operario especializado
4	Ayudantes
1	Operario pasteurización
1	Operario homogenizador
2	Ayudantes
1	Llenador de cantinas
2	Batidores de crema
2	Empacadores
2	Ayudantes
1	Mecánico de planta
2	Asistentes
1	Operario mantenimiento lago
2	Ayudantes
2	Bodegueros
<u>24</u>	TOTAL

7.5 ANALISIS DE LAS INVERSIONES

7.5.1 Inversión fija - (Miles de pesos)

Valor total de las construcciones	25.000,0
Imprevistos 10%	<u>2.500,0</u>
TOTAL	<u><u>27.500,0</u></u>

- Instalación de servicios - (Miles de pesos)

Este rubro comprende todas las instalaciones necesarias para la dotación de los servicios que se requieren para el funcionamiento de la planta.

Instalación telefónica	100,0
Instalación de agua	506,0
Instalación de energía	874,0
Instalación de vapor	<u>712,0</u>
SUBTOTAL	2.192,0
Imprevistos 10%	<u>219,2</u>
TOTAL	<u><u>2.411,2</u></u>

La inversión anterior se realiza durante el período pre-operativo

- Maquinaria y equipos - (Miles de pesos)

Equipos importados	19.363,5
Imprevistos 10%	<u>1.936,4</u>
SUBTOTAL	<u>21.299,9</u>
Equipos nacionales	14.505,7
Imprevistos 10%	<u>1.450,6</u>
SUBTOTAL	<u>15.956,3</u>
TOTAL MAQUINARIA Y EQUIPOS	<u>37.256,2</u>

- Montaje de equipos - (Miles de pesos)

Incluye los gastos por concepto de montaje, mano de obra, pruebas, etc. y se han estimado en el 5% del costo total de la maquinaria y equipos. Este valor asciende a \$ 1.862,8.

- Equipo de transporte - (Miles de pesos)

Equipo de recolección	10.000,0
Equipo de distribución	8.600,0
Equipo de apoyo	<u>950,0</u>
SUBTOTAL	20.550,0
Imprevistos 10%	<u>2.055,0</u>
TOTAL	<u>22.605,0</u>

- Muebles y enseres-- (Miles de pesos)

18 escritorios a \$ 10.000 cada uno	180,0
Mobiliario auxiliar	120,0
5 máquinas de escribir a \$ 40.000 c/u.	200,0
8 calculadoras a \$ 15.000 cada una	120,0
1 planta telefónica	<u>300,0</u>
SUBTOTAL	920,0
Imprevistos 10%	<u>92,0</u>
TOTAL	<u>1.012,0</u>

- Gastos de nacionalización del equipo

De la cotización de Codep Socorsa, se ha calculado que el equipo y maquinaria de importación para la planta tiene un costo de US\$ 473.331 FOB. Para el cálculo se utilizó una tasa de cambio de \$ 45 por dólar.

Los diferentes impuestos y demás costos que gravarán esta importación son:

Costo maquinaria y equipo	US\$	473.331
Consulares 1%	US\$	4.733
Apertura carta de crédito 1%	US\$	4.733
Fletes marítimos	US\$	10.400
Seguros	US\$	<u>2.933</u>
Valor CIF	US\$	496.130

Valor CIF (vienen)	US\$	496.130	
Imprevistos 10%	US\$	<u>49.613</u>	
SUBTOTAL	US\$	545.743	
SUBTOTAL CIF (Pesos col.)			\$ 24.558.435

Impuestos arancelarios	\$	4.911.687	
Fletes terrestres	\$	250.000	
Seguros nacionales	\$	<u>300.000</u>	
SUBTOTAL	\$	5.461.687	
Imprevistos 10%	\$	<u>546.169</u>	
SUBTOTAL	\$		<u>6.007.856</u>
TOTAL (Importación puesta en Chía)	\$		<u>30.566.291</u>

- Equipos de procedencia nacional

Valor FOB planta	\$	14.505.700	
Imprevistos 10%	\$	<u>1.450.600</u>	
SUBTOTAL	\$		<u>15.956.300</u>
TOTAL	\$		<u>46.522.591</u>

7.5.2 Inversión diferida

- Gastos per-operativos

Corresponden a gastos de administración que se contabilizan durante el tiempo de planeación y ejecución de las obras de construcción de la planta hasta que se inicia la producción (1 año aproximadamente).

- Gastos

De viaje	\$ 10.000
De constitución	\$ 61.000
Inventario de montaje	\$ 100.000
Personal administrativo	\$ <u>1.266.650</u>
TOTAL	\$ <u>1.437.650</u>

El personal administrativo en el período pre-operativo tendrá un costo por asignación así:

1 Director administrativo	\$ 360.000
1 Secretaria	\$ 192.000
1 Contador (3 meses)	\$ 35.000
1 Director de producción	\$ 240.000
1 Auditor	\$ 192.000

Arrendamiento	\$ 60.000
Aseo	\$ 60.000
Servicios públicos	\$ 2.500
SUBTOTAL	\$ 1.151.500
Imprevistos 10%	\$ 115.150
TOTAL	\$ 1.266.650

- Intereses pre-operativos

Comprende los intereses correspondientes al período pre-operativo. Se estima que la fuente o fuentes de financiación pueden cobrar un interés mensual del 1.5% sobre \$ 50.056.300, lo cual equivale por trimestre a \$2.252.533,5.

7.5.3 Capital de trabajo

- Efectivo

El efectivo se conforma por sueldos, servicios y materias primas para un mes.

Sueldos

Personal administrativo	\$ 436.000
Prestaciones personal administrativo	\$ 218.000
Mano de obra directa	\$ 132.400
Prestaciones mano de obra directa	\$ 65.200
SUBTOTAL	\$ 852.600

Servicios

Agua potable	\$ 4.550
Energía	\$ 40.000
Teléfono	\$ 15.000
SUBTOTAL	\$ 59.550

Materias primas

Leche cruda (15 días)	\$ 9.535.500
Polietileno	\$ 1.400.917
SUBTOTAL	\$ 10.936.417
TOTAL	\$ 11.848.567
Imprevistos 10%	\$ 592.428
TOTAL EFECTIVO	\$ 12.440.995

- Materiales auxiliares y otros insumos

El costo de los materiales auxiliares y otros insumos se ha calculado para el primer año de operaciones así :

a. Costo del envase (bolsa de polietileno)

33.796 x 365 días = 12.335.540 se asume una ruptura del 1%

12.458.895 bolsas x \$ 1.00 = \$ 12.458.895

b. Costo de los cestillos

$$3.200 \times \$ 250 = \$ 800.000$$

c. Aditivos

Se han calculado \$ 0.531 por litro

$$33.796 \times \$ 0.53 \times 365 = \$ 6.550.017$$

$$\text{TOTAL} \qquad \qquad \qquad \$ \quad \underline{\underline{19.808.812}}$$

- Repuestos

Se han calculado en base a un 5% de la inversión total en equipos y maquinaria: $\$ 33.869.200 \times 5\% = \$ 1.693.560.$

- Materiales de consumo

Incluye las existencias de productos de reposición bimensual.

- Full oil

$$40.000 \text{ galones} \times \$ 2.07 \qquad \qquad \$ \quad 828.000$$

- Aceites y grasas

$$1.000 \text{ galones} \times \$ 25 \qquad \qquad \$ \quad \underline{25.000}$$

$$\text{TOTAL} \qquad \qquad \qquad \$ \quad \underline{\underline{853.000}}$$

7.5.4 Resumen de inversiones

- Inversión fija - (Miles de pesos)

Terrenos	\$	2.000,0
Construcciones	\$	27.000,0
Instalaciones y servicios	\$	2.411,2
Maquinaria y equipos	\$	46.522,6
Instalación de equipos	\$	1.862,8
Equipo de transporte	\$	22.605,0
Muebles y enseres	\$	<u>1.012,0</u>
SUBTOTAL	\$	<u>103.913,6</u>

- Inversión diferida - (Miles de pesos)

Gastos pre-operativos	\$	1.437,7
Intereses pre-operativos	\$	<u>2.252,5</u>
SUBTOTAL	\$	<u>3.690,2</u>

- Capital de trabajo - (Miles de pesos)

Efectivo	\$	12.441,0
Materiales auxiliares y otros insumos	\$	19.809,0
Repuestos	\$	1.693,5
Materiales de consumo	\$	<u>853,0</u>
SUBTOTAL	\$	<u>34.796,5</u>
TOTAL	\$	<u>142.400,3</u>

CUADRO 21. Calendario de inversiones - (Miles de pesos)

Concepto	Total	Primer trimestre	Segundo trimestre	Tercer trimestre	Cuarto trimestre	Quinto trimestre
<u>Inversión fija</u>						
Terrenos	2.000.0	2.000.0	-	-	-	-
Construcciones y mejoras	27.500.0	11.000.0	11.000.0	5.500.0	-	-
Instalación de servicios	2.411.2	-	946.0	1.465.2	-	-
Maquinaria y equipos	40.514.7	14.435.4	18.628.1	7.451.2	-	-
Montaje de equipos	1.862.8	-	-	-	1.862.8	-
Vehículos	22.605.0	-	-	-	22.605.0	-
Muebles y enseres	1.012.0	-	-	-	-	1.012.0
Gastos de nacionalización	6.007.9	-	-	-	6.007.8	-
Subtotal	103.913.6	27.435.4	30.574.1	14.416.4	30.475.7	1.012.0
<u>Inversión diferida</u>						
Intereses	2.252.5	-	-	398.9	1.853.6	-
Gastos pre-operativos	1.437.7	359.4	359.4	359.4	359.5	-
Subtotal	3.690.2	359.4	359.4	758.3	2.213.1	-
<u>Capital de trabajo</u>						
Efectivo	12.441.0	-	-	-	-	12.441.0
Materiales auxiliares e insumos	19.809.0	-	-	-	-	19.809.0
Repuestos	1.693.6	-	-	-	1.693.5	-
Materiales de consumo	853.0	-	-	-	-	853.0
Subtotal	34.796.6	-	-	-	1.693.5	33.103.0
GRAN TOTAL	142.400.3	27.794.8	30.933.5	15.174.7	34.382.3	34.115.0
<u>Medios de financiamiento</u>						
Préstamos a largo plazo	48.846.3	-	-	-	19.395.2	29.451.1
Préstamos a mediano plazo	26.459.5	-	-	8.865.5	12.930.1	4.633.9
Recursos propios	67.094.5	27.794.8	30.933.5	6.309.2	2.057.0	-
TOTAL	142.400.3	27.794.8	30.933.5	15.174.7	34.382.3	34.115.0

8. PRESUPUESTO DE VENTAS Y GASTOS

8.1 PRESUPUESTO DE VENTAS

8.1.1 Producción

De acuerdo al mercado potencial de consumo, se considera que toda la producción se vende. El promedio de producción diario se ha estimado en 38.000 litros de leche. El único subproducto que se ha tenido en cuenta para los cálculos es la crema de leche.

La producción para los cuatro primeros años de operación de la planta se presenta en el Cuadro 22.

CUADRO 22. Programa de producción diario para leche pasteurizada y para crema de leche - (litros)

Producto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
Leche pasteurizada (3.0% de grasa)	33.796	35.784	37.772	39.760
Crema de leche (38.5% de grasa)	530	561	592	624

8.1.2 Precios de venta

Los precios de venta para leche pasteurizada se incrementan aproximadamente en un 10% por año. Los precios de la crema de leche se incrementan en aproximadamente un 11% por año. En el Cuadro 23 se presentan los precios para los cuatro primeros años.

CUADRO 23. Precios de venta de crema y leche pasteurizada - (Pesos)

Producto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
Leche pasteurizada	21.0	23.0	25.5	28.0
Crema de leche	100.0	110.0	121.0	133.0

8.1.3 Ingresos por ventas

CUADRO 24. Ingreso diario por ventas - (Pesos)

Producto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
Leche pasteurizada	709.716	823.032	963.186	1.113.200
Crema de leche	58.000	61.710	71.632	82.992
TOTAL	762.716	884.742	1.034.818	1.196.192

8.2 PRESUPUESTO DE COSTOS Y GASTOS

8.2.1 Costos de producción

- Materia prima

Se estima que el valor por litro de leche cruda durante los cuatro primeros años es como se presenta en el Cuadro 25.

CUADRO 25. Costo diario y anual de la leche cruda - (Miles de pesos)

Producto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
Leche cruda (litros)	34.000	36.000	38.000	40.000
Precio (\$)	14.5	15.6	16.8	18.2
Valor diario (miles \$)	493.0	561.6	638.4	728.0
Valor anual (miles \$)	179.945.0	204.984.0	233.016.0	265.720.0

- Materiales auxiliares y otros insumos

El costo de materiales auxiliares y otros insumos se estimó para el primer año de operaciones así:

CUADRO 26. Costo de materiales auxiliares y otros insumos

Insumo	Año 1 (Miles \$)
Polietileno	12,458.9
Cestillos	800.0
Aditivos	<u>6,550.0</u>
TOTAL	19,808.9

CUADRO 27. Resumen cuatro primeros años - (Miles de pesos)

Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
Leche cruda	179,945.0	204,984.0	233,016.0	265,720.0
Polietileno	12,458.9	14,510.9	16,709.5	19,054.8
Cestillos	800.0	400.0	416.0	432.0
Aditivos	6,550.0	6,935.5	7,320.8	7,706.1
TOTAL	199,753.9	226,830.4	257,462.3	292,912.9

CUADRO 28. Mano de obra directa - (Miles de pesos)

No.	Descripción	Mensual	Año 1
	<u>Recepción de leche</u>		
1	Operario especializado	6	72
4	Ayudantes	4.8	230.4
	<u>Proceso</u>		
1	Operario pasteurización	6	72
1	Homogenizador	6	72
2	Ayudantes	4.8	115.2
	<u>Crema y/o mantequilla</u>		
1	Llenador de cantinas	6	72
2	Batidor de mantequilla	6	144
2	Empacadores	6	144
2	Ayudantes	4.8	115.2
	<u>Mantenimiento</u>		
1	Mecánico de planta	10	120
2	Asistentes	6	144
1	Mantenimiento lago	4.8	57.6
2	Ayudantes	4.8	115.2
	<u>Despachos</u>		
2	Bodegueros	4.8	115.2
	SUBTOTAL		1,588.8
	50% prestaciones sociales		794.4
	TOTAL COSTO MANO OBRA DIRECTA		2,383.2

- Gastos de fabricación - (Ver Anexo)

CUADRO 29. Mano de obra indirecta - (Miles de pesos)

No.	Cargo	Remuneración mensual	Año 1
1	Jefe de producción	30.0	360
1	Jefe de planta	25.0	300
2	Supervisores de producción	17.0	408
2	Micrrobiólogos	15.0	360
1	Auxiliar laboratorio	6.0	72
2	Mecánicos	7.5	180
1	Electricista	8.0	96
1	Almacenista	12.0	144
2	Aseadoras	5.0	120
13	Conductores	6.0	936
13	Ayudantes camión	5.0	780
39	SUBTOTAL		3,756
	50% prestaciones sociales		1,878
	TOTAL		<u>5,634</u>

- Materiales y servicios

Se ha estimado el costo de los materiales y servicios para un año así :

Descripción	Costo (Miles \$)
Agua	54.6
Full oil	4,968.0
Energía	480.0
Teléfono	<u>180.0</u>
TOTAL	5,682.6

Los seguros de fabricación se fundamentan en la información suministrada por diferentes corporaciones aseguradoras. En el Cuadro 30 se presenta la información y resultados correspondientes.

CUADRO 30. Seguros de fabricación - Costo anual - (Miles de pesos)

Activo asegurado	Valor asegurado	Riesgo	Tasa por mil	Costo anual
Construcciones	25,000.0	Incendio	1.38	34.5
Maquinaria	37,256.2	Incendio	1.52	51.4
Explosión *	85.9	Explosión	0.77%	<u>0.7</u>
TOTAL COSTO ANUAL				86.6

* Se calcula su porcentaje sobre el costo anual del seguro de construcciones y maquinaria.

- Depreciaciones y amortizaciones

CUADRO 31. Depreciaciones - Costo - (Miles de pesos)

Descripción	Valor inicial	Período	Tasa	Depreciación
Edificios e imprevistos	25.000.0	20 años	4.5	1.125.0
Maquinaria	37.256.2	10 años	9.0	3.353.1
TOTAL				4.478.1

CUADRO 32. Amortizaciones - Costo - (Miles de pesos)

Descripción	Valor inicial	Período	Tasa	Depreciación
Gastos pre-operativos	1.437.7	5 años	20	287.5
Intereses diferidos	2.252.5	5 años	20	450.5
TOTAL				738.0

NOTA : Se asume un incremento del 35% cada cuatro años para la mano de obra directa e indirecta.

8.2.2 Gastos de administración

CUADRO 38. Sueldos personal administrativo - (Miles de pesos)

No.	Cargo	Remuneración	
		Mensual	Anual
1	Gerente General	45.0	540.0
1	Jefe de contabilidad	20.0	240.0
2	Auxiliares de contabilidad	6.0	144.0
1	Auditor (1/4 tiempo)	5.0	60.0
1	Secretaria de gerencia	15.0	180.0
2	Mecanógrafas	8.0	192.0
1	Mensajero	5.0	60.0
1	Portero	5.0	60.0
	SUBTOTAL		1.476.0
	50% prestaciones sociales		738.0
	TOTAL		2.214.0

NOTA : Se contratará con una persona particular los servicios de cafetería y restaurante.

- Gastos generales de administración

Descripción	Costo anual (Miles \$)
Utiles y papelería	120.0
Viajes	130.0
Teléfono	25.0
Otros	<u>45.0</u>
TOTAL	320.0

- Gastos de distribución y ventas

Se estiman en \$ 0.20 por cada litro de leche para el primer año⁽¹⁾. Según la producción anual se tendría el siguiente costo:

Año	Valor (Miles \$)
1	2.467.1
2	2.612.2
3	2.757.4
4	2.902.5

(1) Información obtenida del promedio anual en 15 pasteurizadoras.

- Gastos de promoción y publicidad

A este rubro, se le asignó un presupuesto anual de \$ 600.000.

8.2.3 Gastos financieros

Comprende todos los intereses pagados por el préstamo a la tasa del 20% anual sobre \$ 75.305.800, los cuales corresponden a \$ 1.255.096.6 mensuales y a \$ 15.061.159 anuales.

Su valor en el período de cuatro años se presenta en el Anexo 2.

8.2.4 Resumen de costos y gastos

En el Anexo 3 se presenta la proyección de costos y gastos del proyecto.

9. PROYECCION DEL ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS

En el Anexo 2 se presenta la proyección del estado de pérdidas y ganancias para los cuatro primeros años.

9.1 CLASIFICACION DE LOS COSTOS Y GASTOS

9.1.1 Costos y gastos variables - (Miles de pesos)

CUADRO 34. Clasificación de los costos y gastos variables - (miles de pesos)

Años	Materias	Materiales auxiliares y otros insumos	Materiales y servicios *	Total
1	179.945.0	19.808.9	5.682.6	205.436.5
2	204.984.0	21.846.4	6.250.8	233.081.2
3	233.016.0	24.446.3	6.875.9	264.338.2
4	265.720.0	27.192.9	7.563.5	300.476.4

* Se incrementan anualmente en u 10%.

9.1.2 Costo total

CUADRO 35. Costo total anual - (Miles de pesos)

Año	Costo fijo anual	Costo variable anual	Costo total
1	33.382.2	205.436.5	238.818.7
2	34.582.4	233.081.2	267.663.6
3	35.882.2	264.338.2	300.220.4
4	37.311.1	300.476.4	337.787.5

9.2 PUNTO DE NIVELACION

Para calcular el volumen de ventas que decidirán el punto de nivelación, se utilizó la siguiente fórmula :

$$V_1 = \frac{F_1}{1 - \frac{V_1}{E_1}}$$

Convenciones :

V_1 = Al valor total de las ventas en el punto de nivelación para el año 1

F_1 = Al valor total de los costos fijos en el año 1.

V_1 = Al valor total de los costos variables en el año 1.

E_1 = Al valor total de las ventas estimadas en el año 1.

A continuación se presenta el punto de nivelación en el primer año y cuarto año :

$$V_1 = \frac{33,382.2}{1 - \frac{205,436.5}{278,391.3}} = 126,928.5$$

$$V_4 = \frac{37,311.1}{1 - \frac{300,476.4}{436,610.1}} = 120,358.4$$

Para el primer año, el punto de nivelación correspondería a una venta de \$ 126,928,500 que representa el 46% de las ventas calculadas para ese año. Para el cuarto año el punto de nivelación correspondería a una venta de \$ 120,358,400 que representa el 28% de las ventas calculadas.

9.3 PUNTO DE EQUILIBRIO

Para determinar el punto de equilibrio donde los ingresos son iguales a los egresos, se aplicó la siguiente fórmula :

$$F + V(X) = P(X)$$

- F = Costos fijos
- V = Costos variables unitarios
- X = Volumen de producción por unidades
- P = Precio por unidad

$$X = \frac{F}{P - V}$$

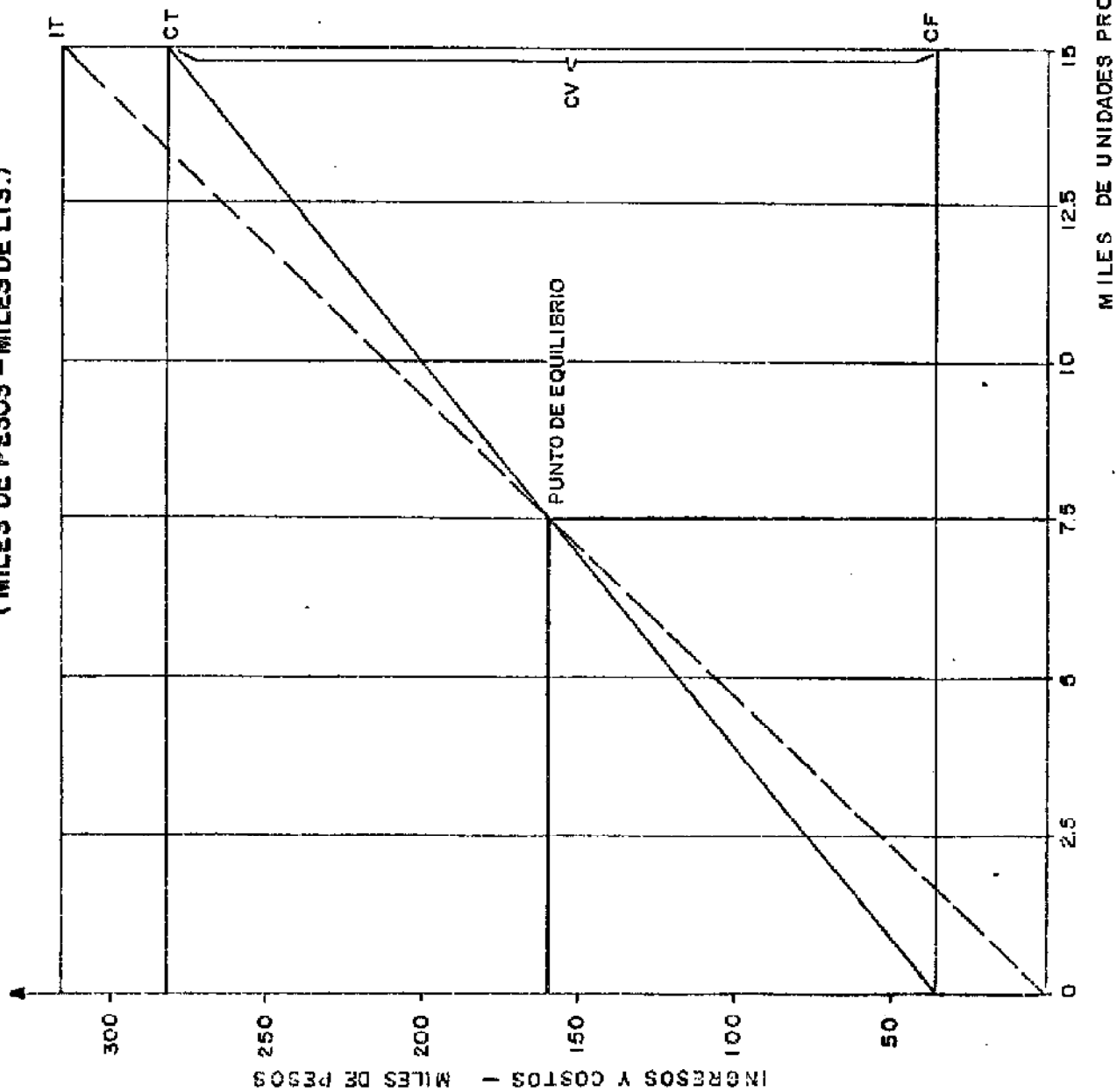
En el Cuadro 36 se presenta el punto de equilibrio anual y diario para los cuatro primeros años :

CUADRO 36. Punto de equilibrio

Año	F (Miles \$)	P (\$)	V (\$)	P-V (\$)	X año (lts.)	X día (lts.)
1	33,382.2	21.0	16.55	4.45	7,501,618	20,552
2	34,582.4	23.0	17.73	5.27	6,562,125	17,978
3	35,882.2	25.5	19.05	6.45	5,563,132	15,241
4	37,311.1	28.0	20.58	7.42	5,028,450	13,777

Es de observar que en la medida que la planta produce el punto de equilibrio es menor, situación que evidencia la bondad del Proyecto. Es así como para el año 1 el punto de equilibrio se logra en el 51.4% de la producción diaria y en el año 4, dicho punto se logra con el 34.4% de la producción diaria calculada para dicho año. En el anexo 7 se presenta el método gráfico para la determinación del punto de equilibrio, y la Gráfica 6 representa el punto en que los ingresos totales son iguales a los egresos totales.

GRAFICO 6. PUNTO DE EQUILIBRIO - AÑO 1
(MILES DE PESOS - MILES DE LTS.)



10. FINANCIAMIENTO

El Proyecto requiere una inversión de ciento cuarenta y dos millones cuatrocientos mil trescientos pesos (\$ 142.400.300), de los cuales, sesenta y siete millones noventa y cuatro mil quinientos pesos (\$ 67.094.500) son aportados con recursos propios de los socios y el resto, o sea setenta y cinco millones trescientos cinco mil ochocientos pesos (\$ 75.305.800) financiados.

Para el Proyecto, se solicita un período de doce (12) años en total, cuatro de ellos muertos para amortización de capital y pago de intereses por trimestres vencidos a una tasa del 20% anual y el período de pago de intereses trimestral y pagados por anticipado. (Ver Anexo 4).

11. TASA INTERNA DE RETORNO

Para el cálculo de la tasa interna de retorno del Proyecto, se ha utilizado la siguiente fórmula:

$$F_0 = \frac{F_1}{(1+i)} + \frac{F_2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{F_n}{(1+i)^n}$$

o sea:

$$\sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1+i)^t} = F_0$$

donde:

F_t = Flujo de fondos para el período t ya se trate de un egreso o un ingreso neto.

n = Último período para el que se prevé un movimiento de caja.

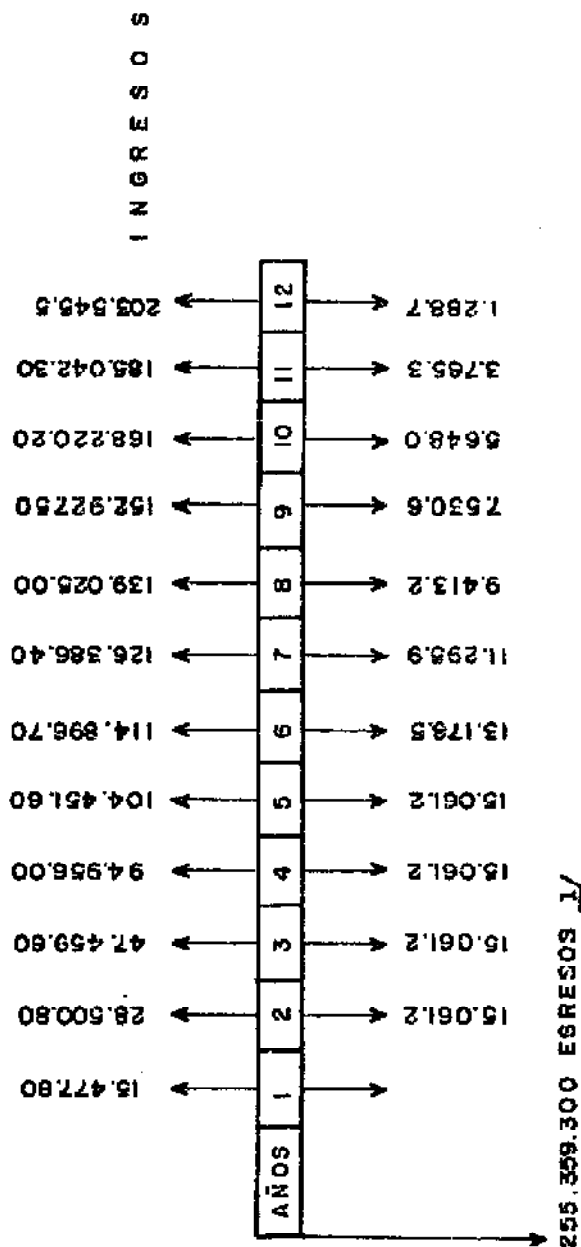
La ecuación para el Proyecto será:

$$255,359,300 = \frac{15,477,800}{(1+i)} + \frac{28,500,800}{(1+i)^2} + \dots + \frac{203,546,500}{(1+i)^{12}}$$

En el diagrama de la Gráfica 5 se puede apreciar el flujo de ingresos y egresos requerido para el cálculo de la tasa interna de retorno.

Para el cálculo de la tasa interna de retorno a partir del año 5, se ha incre-

GRAFICO 5. FLUJO DE INGRESOS Y EGRESOS



1/ 142,400.300 INVERSION TOTAL
 112,959.000 INTERESES
 255,359.300

mentado la utilidad neta en un 10% tomando como base el año inmediatamente anterior.

La inversión total del proyecto es :	\$	142.400.300
Intereses de financiación en 12 años :	\$	<u>112.959.000</u>
TOTAL DE EGRESOS	\$	<u><u>255.359.300</u></u>

Como los términos de la serie de flujo de fondos no son iguales, para hallar las tasas de descuento que nos den la solución se ha recurrido a sucesivos tanteos :

<u>Año</u>	<u>Utilidad neta</u>	<u>Tasa del 26%</u>	<u>Tasa del 27%</u>
1	15.477.80	12.284.00 ⁽¹⁾	12.187.20 ⁽¹⁾
2	28.500.80	17.952.08	17.670.50
3	47.459.60	23.725.50	23.169.30
4	94.956.00	37.873.79	36.501.10
5	104.451.60	32.889.72	31.615.40
6	114.896.70	28.713.83	27.383.30
7	126.386.40	25.067.48	23.717.70
8	139.025.00	21.683.92	20.542.30
9	152.927.50	19.105.23	17.793.10
10	168.220.20	16.679.03	15.410.70
11	185.042.30	14.560.98	13.348.90
12	203.545.50	<u>12.711.48</u>	<u>11.561.40</u>
		<u><u>263.249.04</u></u>	<u><u>250.903.60</u></u>

(1) Estos valores se hallaron multiplicando cada uno de los factores del valor presente que figuran en el Anexo 8 por cada una de las anualidades que

La solución para nuestro Proyecto se halla entre 26% y 27%.

$$26\% = 236.247.04$$

$$27\% = 250.903.60$$

Interpolando :

$$263.247.04 - 250.903.6 = 12.343.44$$

$$263.247.04 - 255.359.3 = 7.887.74$$

$$i = \left(26 + \frac{7.887.74}{12.343.44} \right)$$

$$i = 26 + 0.63$$

$$i = 26.63$$

La tasa de interés necesaria para igualar el valor actual de los futuros ingresos con el valor del egreso inicial, es de aproximadamente 26,63% .

Si la TIR es \geq al costo de capital se debe aceptar el Proyecto.

El costo total de capital está conformado por los costos de los diferentes componentes que conforman el programa de financiación.

integran la corriente de ingresos. A manera de ejemplo, los cálculos para el año uno con tasas del 26% y 27% respectivamente, son :

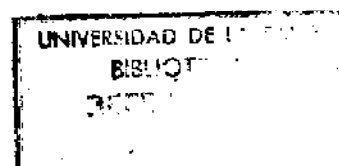
$$15.477.8 \times 0.79365 = 12.283.95 \text{ que se aproximó a } 12.284.0$$

$$15.477.8 \times 0.78740 = 12.187.21 \text{ que se aproximó a } 12.187.2$$

12. CONCLUSIONES

- En base a los estimativos de costos e ingresos de este estudio se ha calculado una tasa interna de retorno económico de aproximadamente 26,7% lo cual indica que el Proyecto es económicamente viable y atractivo.
- El Proyecto en el primer año de funcionamiento genera utilidades.
- Se inicia la utilización de la capacidad instalada con un 85%.
- El punto de equilibrio en el año uno se logra con el 60,4% de la producción diaria y en el año 4 con el 34,4% de la producción diaria esperada.
- El Proyecto por ser integral reduce la intermediación.
- El Proyecto es totalmente viable si además se tienen en cuenta los siguientes aspectos:
 - a. La leche se recolectará directamente en carros tanque refrigerados.
 - b. Se ofrecerá un producto óptimo en calidad y precio.

- c. Tiene un alto sentido social por ofrecer un producto deficitario.
- Se espera que por los márgenes previsibles estimados el Proyecto no sobrepase la cifra calculada.
- Se ha previsto una ampliación del 100% de la capacidad instalada.
- El Proyecto puede en cinco años iniciar la producción de derivados lácteos.



BIBLIOGRAFIA

- ALAIS, C. Ciencia de la leche. Editorial Continental, México, 2a. edición, Junio, 1971.
- ALFA LAVAL. Producción y tratamiento de la leche. Manual, 1979.
- BANCO GANADERO. El consumo de la leche y la liberación de los precios. Mayo, 1980.
- BENHAM, F. Curso superior de economía, Fondo de Cultura Económica, 1971.
- CORABASTOS. Características del consumo de carne y leche en Bogotá. Noviembre, 1977.
- CHIAPPE, H. L. El mercado de leche en Colombia, 1979.
- DANISH TURNKEY LTDA. Memorias y conferencias grupo Danés al Tercer curso especial de FAO para América Latina, FAO, Santiago, junio, 1978.
- DAY, H.D. Pasterización de la leche. Proyecto, instalaciones, funcionamiento. Publicación conjunta. Roma-FAO-OMS, Septiembre, 1954.
- FAO. Milk and milk products. Terminology, Bulletin No. 31, January, 1980.
- , Código de principios referentes a la leche y productos lácteos. Roma, junio, 1978.
- FEDELECHE. Memorias primer foro lechero nacional, 1979.
- FEDEGAN. La ganadería vacuna colombiana, Medellín, 1977.

- FIL - IDF. IDF. Monograph on uht milk. Belgique, December, 1972.
- HALL, H.S. Fábricas lecheras experimentales estandarizadas. FAO-ICP. Roma, 1976.
- ICA. Bases para el desarrollo de la ganadería bovina colombiana, Bogotá, 1973.
- IFI. Proyecto de comercialización e industrialización de la leche en Colombia. Informe final, junio de 1977.
- ICA-BID. Preparación y evaluación de proyectos agrícolas. Bogotá, junio, 1970.
- IGAC. Propiedades químicas de los suelos. Vol. X, No. 11, Bogotá, 1974.
- MINAGRICULTURA. La ganadería de leche en Colombia. Documento de trabajo, 1978.
- , Plan indicativo para el desarrollo de la ganadería bovina nacional Pladegan, Bogotá, agosto, 1980.
- , Programas ganaderos, 1974-1980.
- PINTO, M.E. Productos lácteos. Centro Regional de Capacitación en Lechería de FAO para América Latina, Santiago, 1977.
- RODRIGUEZ, J.J. Economía de la empresa agraria. Ediciones Marqués del Duero. Madrid, 1970.
- SPREER, E. Lactología industrial. Editorial Acribia, España, 1a. edición, 1975.
- STATON, W. Fundamentos de marketing, Editorial McGraw-Hill, México, 1976.
- TARRAGONA, S.M. Manual de plantas de pasteurización, Editorial Acribia, España, 1971.

ANEXO 1. Proyección de costos de producción

Rubro	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
Materias primas auxiliares. Insumos	199,945.0	226,830.4	257,462.3	265,720.0
Mano de obra directa	2,383.2	2,621.5	2,883.7	3,172.0
<u>Gastos de fabricación :</u>				
Mano de obra indirecta	5,634.0	6,197.4	6,817.1	7,499.9
Materiales y servicios	5,682.6	6,250.8	6,875.9	7,563.5
Seguros	86.6	86.6	86.6	86.6
Depreciaciones	4,478.1	4,478.1	4,478.1	4,478.1
Amortizaciones	738.0	738.0	738.0	738.0
Subtotal	16,619.3	17,750.9	18,995.7	20,366.1
TOTAL	218,947.5	247,202.8	279,341.7	289,258.1

ANEXO 2. Estado de pérdidas y ganancias

Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
Ingresos por ventas	278.391.3	322.980.8	377.708.6	436.610.1
Costo de producción	218.947.5	247.202.8	279.341.7	289.258.1
Utilidad bruta en ventas	59.443.8	75.728.0	98.366.9	147.352.0
Gastos de administración	2.534.0	2.787.4	3.066.1	3.372.8
Gastos de distribución y ventas	2.467.1	2.612.2	2.757.4	2.902.5
Imprevistos	23.903.7	26.766.4	30.022.6	31.059.6
Utilidad en operaciones	30.539.0	43.562.0	62.520.8	110.017.2
Gastos financieros	15.061.2	15.061.2	15.061.2	15.061.2
Utilidad neta	15.477.8	28.500.8	47.459.6	94.956.0

ANEXO 3. Proyección de costos y gastos

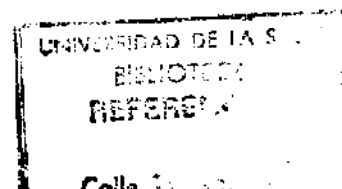
Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
Costo de producción	218.874.5	247.202.8	279.341.7	289.259.1
Gastos de administración	2.534.0	2.787.4	3.066.1	3.372.8
Gastos de distribución y ventas	2.467.1	2.612.2	2.757.4	2.902.5
Gastos financieros	15.061.2	15.061.2	15.061.2	15.061.2
Subtotal	239.036.8	267.663.6	300.226.4	310.594.6
Imprevistos 10%	23.903.7	26.766.4	30.022.6	31.059.5
TOTAL	262.940.5	294.430.0	330.249.0	341.654.1

ANEXO 4. Amortización de capital e intereses - (Milios de pesos)

Año	Saldo deuda	Valor intereses	Amortización Capital
1	75.305,8	-	-
2	-	15.061,2	-
3	-	15.061,2	-
4	-	15.061,2	-
5	-	15.061,2	9.413,2
6	65.892,6	13.178,5	9.413,2
7	56.479,4	11.295,9	9.413,2
8	47.066,2	9.413,2	9.413,2
9	37.653,0	7.530,6	9.413,2
10	28.239,8	5.648,0	9.413,2
11	18.826,6	3.765,3	9.413,2
12	9.413,2	1.882,7	-
TOTAL	-	112.959,0	75.305,8

ANEXO 5. Flujo de fondos - (Miles de pesos)

Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
<u>Fuentes:</u>				
Utilidad	15.477.8	28.500.8	47.459.6	94.956.0
Depreciación	4.478.1	4.478.1	4.478.1	4.478.1
Amortización gastos diferidos	359.4	359.4	359.4	359.4
Capital de trabajo	34.796.5	-	-	-
Amortización intereses diferidos	563.1	563.1	563.1	563.1
Total fuentes	55.674.9	33.901.4	52.860.2	100.356.6
<u>Aplicaciones:</u>				
Obligaciones crediticias	15.061.2	15.061.2	15.061.2	15.061.2
<u>Movimiento de efectivo:</u>				
Superávit o déficit	40.613.7	18.840.2	37.799.0	85.295.4



**ANEXO 6. COSTO APROXIMADO DEL EQUIPO PARA EL MONTAJE DE
LA PLANTA PROCESADORA DE LECHE LA SABANA
- Capacidad 40,000 lts/día**

Compuesta de:

1. Recepción de leche:

- 2. Recepción desde carrotanque capacidad 15,000 lts/h**
- | | |
|--|---------------|
| Un filtro de línea diámetro 4" de acero inoxidable | \$ 20,000.00 |
| Una bomba de acero inoxidable autocebante, con su motor eléctrico 3 HP, 3 x 220 voltios 60 cis., capacidad 15,000 lts/h. | \$ 156,250.00 |

Un medidor de flujo Schlumberger, modelo RC 30D, aprobada por las entidades francesas que controla medidas y pesos bajo el No. 74.1.03.524.13.3078 BDG, permitiendo un flujo de 30 mts/h., descargando tanque mediante gravedad. La unidad incluye:

Un eliminador de aire modelo AGL equipado con un sistema automático para sacar el aire con su válvula magnética flotante que garantiza un nivel constante entre cada operación de medición, un vidrio grande para controlar el nivel.

Una bomba eléctrica centrífuga cuya fuerza ha sido calculada correspondiente a la pérdida de presión en la línea de descargue detrás del medidor.

Una válvula de no retroceso localizada en el lado de descargue de la bomba, que evita el drenaje del filtro cuando se limpia el filtro, la canasta del filtro y permite mantener el nivel líquido en el eliminador de aire para mantener así la unidad cargada.

Un filtro tabular 350 micrones.

Un medidor Poly-fly A30 con su totalizador industrial regraduable, con su impresor de tiquetes.

Una válvula de no retroceso instalada entre el medidor y la línea para evitar que la leche retroceda cuando la bomba está parada.

Una instalación con fusibles y control.

Un gabinete de automatización en acero inoxidable con fusibles, con conmutador de 3 x 220 V/60 cls.

Una unidad con su línea para tomar muestras, con su gabinete BCA6, dando los impulsos cada 10 lts.

PRECIO FOB PUERTO \$ 742.000.00

VALOR TOTAL DE LA SECCION 1 - a) \$ 918.250.00

b. Recepción de leche en cantinas:

Una válvula automática con mecanismo blindado para pesar leche, modelo LLA, con su tanque en acero inoxidable, con su tamiz y su válvula de salida, con su reloj indicador, capacidad 500 cls., con divisiones de 500: 500 grs. \$ 220.000.00

Una cadena de transporte de cantinas largo aproximado de 12 mts., con tres curvas de radio medio de 300 mms., con su motor eléctrico de 4 HP, 3 x 220 V 60 cls. \$ 216.000.00

Una lavadora de cantinas, marca Austral modelo MS600 rectilínea, capacidad máxima 600 cantinas/h cada una 50 lts. de capacidad

Datos técnicos :

Tamaño de la máquina MS600

Dibujo MS499

Capacidad máxima cantinas 600

Largo de la lavadora 5.010 mms.

Largo de la lavadora incluida bandeja 8.900 mms.

Ancho máximo 1.745 mms.

Altura máxima 2.015 mms.

Fuerza motriz :

Motor para el avance 1 HP

Tres motobombas 2-2-2 HP
 Motor ventilador secador 0.75 HP
 Consumo de vapor 150-200 Kcs/h.
 Presión de vapor requerida 3 Kcs/cm²
 Consumo de agua potable para el enjuague final
 2000 lts/h.
 Peso neto/bruto 4.500/7.000 Kcs.
 Cubicaje 42.28 M3

Observación :

Para la instalación de la lavadora y su puesta en marcha se enviará por cuenta de los compradores.

PRECIO DE LA MAQUINA \$1.500.000.00

VALOR TOTAL DE LA SECCION 1 - b) \$1.936.000.00

Alternativa de Italia:

c. Una báscula para el pesaje de la leche con su tanque doble de acero inoxidable, con su tamiz en la parte de entrada, con su cabezal indicador, capacidad 500 Kls., división legible 500 : 500 grs. \$ 291.000.00

Una lavadora de cantinas Senior, capacidad 300 cantinas/h. de 50 lts. \$1.425.000.00

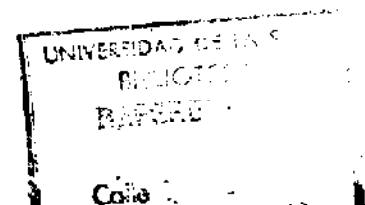
Una cadena de transporte, 12 mts. de largo, con dos curvas y dos motores eléctricos \$ 731.000.00

VALOR TOTAL SECCION 1 - c) \$2.447.000.00

Observación :

Los catálogos y la descripción detallada les serán suministrados separadamente.

d. Una bomba centrífuga de acero inoxidable, marca Nuova Frau, modelo AIP/30, tipo vertical, capacidad 10.000 lts/h., para una contrapresión de 2.5 kls/cm², con su motor eléctrico de 3 HP, 3 x220 voltios 60 ciclos 3.450 rpm. \$ 52.250.00



Un tanque de recibo de leche capacidad 500 lts. \$ 59.475.00

Una unidad para filtrar la leche marca Nuova Frau,
modelo FL/19 con :

Dos filtros en línea de acero inoxidable.

Dos válvulas de acero inoxidable de 3 vías.

Dos codos de acero inoxidable. \$ 81.000.00

Un enfriador de placas marca Nuova Frau, capacidad
10.000 lts/h, la cual podrá ser aumentada a 15.000
lts/h, mediante aumento de placas.

El aparato provisto para enfriar leche desde +26°C a
+4°C mediante agua helada a +1°C.

Las placas de acero inoxidable ASTM 3 o 4, el basti-
dor cubierto de láminas de acero inoxidable. Todas las
partes que tienen contacto con la leche de acero ino-
xidable.

Las conexiones con sus empaques respectivos. \$ 390.500.00

Tuberías, codos, válvulas neumáticas desde la recep-
ción hasta los tanques de almacenaje.

\$ 383.250.00

VALOR TOTAL DE LA SECCION 1 - d) \$ 966.475.00

- e. Dos tanques de almacenaje de leche enfriada, capacidad
cada uno 15.000 lts., con sus paredes inferiores de
acero inoxidable, su aislamiento, sus láminas en la
parte exterior de lámina negra pintada con pintura plás-
tica blanca.

Con su entrada antiespuma de la leche de 4", con su des-
foque de acero inoxidable, con su agitador inoxidable, con
sus hélices, con su motor eléctrico Manhola.

Con su tapa de acero inoxidable, con su visador y su ilu-
minación, con 6 patas de acero inoxidable, de las cuales
4 son graduables en su altura, con su válvula de salida
de 2" cada una \$ 670.100.00.

\$1.340.200.00

VALOR TOTAL DE LA SECCION 1 - e) \$1.340.200.00

2. Instalación de pasteurización para una capacidad de 6.000 lts/h. (extendible en el futuro a 12.000 lts/h), completa y compuesta de :

Un tanque de balanceo de acero inoxidable, marca Nuova Frau, capacidad 100 lts., con su válvula flotante, su tapa, su entrada de la leche fría y su salida hacia la bomba, con sus soportes de acero inoxidable. \$ 25.000,00

Una bomba centrifugal vertical de leche, marca Nuova Frau, modelo AIP/30, capacidad 6.000 lts/h. con una contrapresión de 2.8 kls/cm², todas las partes que tienen contacto con la leche, de acero inoxidable, además con su abrigo de acero inoxidable, con su motor eléctrico 3 HP, 3 x 220 V 60 c/s., 3.450 r.p.m. \$ 52.250,00

Un aparato pasteurizador de leche marca Nuova Frau, modelo ET/32, capacidad 6.000 lts/h. (la cual podrá aumentarse en el futuro a 12.000 lts/h. mediante instalación adicional de placas), con sus placas de acero inoxidable ASTM 3 o 4, con su bastidor de acero inoxidable, sus soportes de acero inoxidable, sus tensionadores de acero inoxidable. Todas las partes que tienen contacto con la leche de acero inoxidable.

El aparato pasteurizador con su "holder" de tubería de acero inoxidable. Todas las conexiones con sus empaques. \$ 780.000,00

Su instalación para producir agua caliente mediante un intercambiador "cáscara y tubo" (shell & tube) con su bomba para la circulación de agua caliente y con su trampa flotante para el condensado del vapor. \$ 59.000,00

Con su tablero de control marca OESA para el funcionamiento automático del pasteurizador, con su control automático de la temperatura, con su termógrafo, su termómetro de contacto (para la temperatura del agua caliente) y su termómetro para la salida de la leche fría, además con su válvula automática de diversión de flujo. \$ 295.000,00

Datos técnicos :

Temperaturas: $+4^{\circ}$, $+63^{\circ}$, $+74^{\circ}$, $+48^{\circ}$, $+23^{\circ}$, $+16^{\circ}$, $+4^{\circ}\text{C}$.

Precalentamiento desde $+4^{\circ}\text{C}$ a $+63^{\circ}\text{C}$ mediante regeneración del calor del 85% de $+63^{\circ}\text{C}$ a $+74^{\circ}\text{C}$ mediante agua caliente a $+79^{\circ}\text{C}$.

Tiempo de mantenimiento en el "holder tabular" 16 seg.
Pre-enfriamiento desde $+74^{\circ}\text{C}$ a $+16^{\circ}\text{C}$ mediante regeneración del calor.

El enfriamiento desde $+16^{\circ}\text{C}$ a 4°C mediante agua helada a $+1^{\circ}\text{C}$.

Las salidas de $+48^{\circ}\text{C}$ y $+23^{\circ}\text{C}$ podrán efectuarse alternativamente al mezclar leche caliente con leche fría y viceversa (para la producción futura de yogurt y queso).

Pérdida de presión: leche 2.1 kls/cm^2 .

Agua caliente: 1.8 kls/cm^2 ,

Agua helada: 2.0 kls/cm .

Circulación de agua caliente: 27.000 lts/h .

Agua helada: 15.000 lts/h .

PRECIO TOTAL DE LA SECCION 2 - a)

\$1.211.250.00

- b. Una centrífuga standarizadora, clarificadora (también descremadora), marca Nuova Frau, semi-hermética, modelo API/50T, capacidad 6.000 lts/h , como separadora 10.000 lts/h , como clarificadora 9.000 lts/h , como standardizadora, con su motor eléctrico de 7.5 HP , $3 \times 220 \text{ V}$ 60 c/s , 6.900 rpm , con todas las partes que tienen contacto con la leche de acero inoxidable, con su medidor de leche y su medidor de crema. \$ 817.500.00
- c. Un homogeneizador de alta presión capacidad 6.000 lts/h a 150 kls/cm^2 igual 2.150 psi , con su motor eléctrico 40 HP , $3 \times 220 \text{ V}$ 60 c/s , con su cabezal especial de homogeneización y compresión, sus válvulas de alta presión, su tanque de expansión, su válvula de seguridad.

Su tablero de control, su sistema de lubricación automática.

Todas las partes que tienen contacto con la leche de acero inoxidable, además con sus empaques en las conexiones.	\$2.249.000.00
d. Tuberías de acero inoxidable de interconexión de la posición 2a - 2c, con sus válvulas neumáticas.	\$ 419.000.00
VALOR TOTAL DE LA POSICION 2. de a) a d)	\$4.696.750.00
e. Un tanque para el almacenamiento de leche pasteurizada, capacidad 15.000 lts. con todos sus detalles según Posición No. 1-e).	\$ 670.100.00
3. Instalación para recombinar leche en polvo, capacidad 6.000 lts./h.	
Un triblender marca Triclover, modelo F3218MD-B60 con su cámara mezcladora de acero inoxidable ASTM 316, válvula de mariposa eléctrica, motor 10 HP, 3 x 220 V 60 c/s., embudo de acero inoxidable ASTM 304, base capacidad hasta 2.700 kls/h. de polvo de leche, con su acoplamiento Triclamp, con su entrada y salida de 1-1/2", con su arrancador interconectado con la válvula de mariposa para evitar un manejo inadecuado.	\$ 299.750.00
Un tanque de almacenamiento de 10.000 lts. de capacidad, idem Pos. 1-e).	\$ 618.420.00
Un tanque vertical de precalentamiento de agua y mezcla de la leche recombinada, de acero inoxidable en su parte interior, con su doble camisa, con su serpentín de cobre, con su aislamiento, capacidad 3.000 lts., con su agitador vertical, con su motor eléctrico de 1 HP, con su tapa de hombre, su mirador, su entrada anti-espuma, su válvula de salida hacia el triblender y su válvula de salida hacia la tubería que conduce hacia el tanque de balanceo del pasteurizador.	
Con su conexión de vapor y para el retorno del condensado, con su desfogue, con su control de temperatura para +45°C del agua y con su termostato.	\$ 379.480.00

Una bomba centrífuga de leche marca Nuova Frau, modelo AIP/15, tipo vertical, capacidad 8.000 lts/h, para una contrapresión de 1 kg/cm^2 , para bombear la leche desde el tanque hacia el tanque de balance del aparato pasteurizador, con su motor de 1.5 HP, 3 x 220 voltios 60 c/s., 3.450 rpm. con todas las partes que tienen contacto con la leche de acero inoxidable, además con su abrigo de acero inoxidable. \$ 49.500.00

Tubería y válvulas neumáticas de interconexión. \$ 164.000.00

VALOR TOTAL DE LA POSICION 3. \$1.511.150.00

4. Equipo para maduración crema (en el futuro serán 180 V/h.). Compuesto de :

Tanque de balance de 100 lts.
(según descripción Pos. 2-a) \$ 25.000.00

Una bomba centrífuga de crema marca Nuova Frau, modelo AIP/15 vertical, con su motor 1.5 HP, 3 x 220 voltios 60 c/s., 3.450 rpm., con su abrigo de acero inoxidable. \$ 49.500.00

Un aparato pasteurizador de placas para crema, marca Nuova Frau, según descripción Pos. 2-a).

Datos técnicos :

Temperaturas: $+40^{\circ}\text{C}$, $+90^{\circ}\text{C}$, $+7^{\circ}\text{C}$.

Tiempo de mantenimiento : 15 seg.

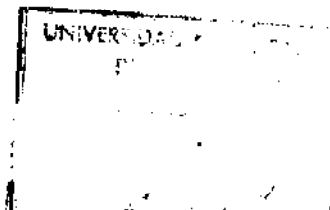
El aumento de temperatura desde $+40^{\circ}\text{C}$ a $+77^{\circ}\text{C}$ mediante regeneración al 80% y la bajada a $+19^{\circ}\text{C}$ mediante regeneración al 80% y desde $+19^{\circ}\text{C}$ a $+7^{\circ}\text{C}$ mediante agua helada a $+1^{\circ}\text{C}$.

Con su intercambiador de vapor/agua caliente tipo "cáscara y tubo" (shell & tube), su bomba de circulación, su termo-regulador.

Con su tubería, codos, válvulas neumáticas de interconexión.

Instalación para el empaque de la leche en bolsas de polietileno.

\$ 552.000.00



5. Equipo para el empaque de la leche, marca Thimonier.
Compuesto de :

- a. Una bomba centrífuga vertical, marca Nuova Frau, modelo AIP/15 (según descripción anterior), capacidad 8.000 l/h., con su motor eléctrico 1,5 HP, 3 x 220 voltios 60 c/s., 3.450 rpm. \$ 49.500.00
- b. Un tanque de balance de acero inoxidable, capacidad 200 lts., con retorno hacia el tanque de almacenamiento, su válvula flotante con contacto eléctrico para controlar la bomba de alimentación (Pos. 5-a). \$ 37.050.00
- c. Dos máquinas empacadoras de leche en bolsas de polietileno marca Thimonier, modelo HP2-111B para empa-car leche en bolsas desde 0.2 hasta 2.0 lts.

Tamaño de las bolsas :

Ancho: 144 mms. - 155 - 180 mms.

Largo ajustable desde : 50 hasta 315 mms.

Capacidad: hasta 5.000 bolsas de 1.000 cm³/h.

Posición de medición: 2 bombas de acero inoxidable y un tanque de nivel constante garantizan una precisión de ± 1.5 gr. por 1.000 cm³.

Materiales usados: película de polietileno, ancho según volumen de la bolsa: 300 mms. - 320 mms. - 380 mms.

Diámetro interior del formador: 70-76 mms.

Espesor de la película puede variar entre 70-120 micrones (calibre 2.8 - 4.8).

Diámetro exterior de la bobina: 410 mms.

El polietileno puede ser de color blanco o imprimido continuamente.

Descripción de la máquina:

El modelo HP2 representa la nueva máquina empacadora de la casa Thimonier, diseñada especialmente para empa-car leche y otros líquidos.

El modelo HP2 trabaja con dos cabezales, el uno independiente del otro.

La máquina HP2 es muy compacta y de líneas elegantes y enteramente construida de acero inoxidable. En el chasis robusto están incluidos todos los elementos de trabajo, los cuales consecuentemente están enteramente protegidos.

Puertas laterales permiten un fácil acceso del operador durante su funcionamiento.

El sistema de lubricación central está lubricando los circuitos del control neumático.

Cada cabezal tiene su cinta transportadora eléctrica independiente para el descargue de las bolsas.

Marcación de las bolsas:

La máquina HP2 tiene en cada cabezal un marcador en frío con su matriz grabada para cada fecha.

Esterilización de las películas:

La película pasa por dentro de una radiación fuerte de Ultra violeta, la cual garantiza una perfecta limpieza bacteriológica.

Lavado:

Cada cabezal tiene su sistema independiente de lavado automático en círculo cerrado automático mediante programación preseleccionada. Esto incluye también las bombas, toberas, tanque y tubería interna.

Instalaciones de seguridad:

En caso de que uno de los elementos esenciales de cada cabezal esté fallando, este cabezal automáticamente se para y una lámpara en el tablero de control indica la causa de la interrupción, sea que: 1) no hay película; 2) no hay leche; 3) la presión neumática está demasiado baja o falla enteramente; 4) la radiación ultra violeta está fallando.

Suministro de la película:

Un sellador manual permite conectar la terminación de una bobina con el comienzo de la nueva sin interrupción del trabajo por más de un minuto.

Costuras :

La máquina tiene dos selladores térmicos:

Uno para la costura vertical.

Uno para las cuatro costuras horizontales.

El corte entre una bolsa llenada y el fondo de la próxima se hace por medio de una cuchilla. Este es el sistema de las resistencias en las tenazas termoselladoras.

Consumo de energía eléctrica:

4 KVA 1 x 220 V 60 cls.

Consumo de aire comprimido:

$2,6 \text{ m}^3/\text{min.} = 91 \text{ pies}^3/\text{min.}$

Presión : $6 \text{ kls}/\text{cm}^2 = 90 \text{ psi.}$

Consumo agua refrigerante: 150 l/h.

Cada uno :

FFRS 271,954,00 = FFRS 543,908,00 = aproximad. \$6.475.100.00

TOTAL POSICION 5. - a) y 5 - c) \$6.561.650.00

Más POSICION 5-b) \$ 37.050.00

Alternativamente se puede utilizar :

Tres máquinas mecánicas envasadoras de leche, marca Carlini-KingKong, modelo MML/cl, enteramente mecánica (no necesita compresor neumático), con su motor eléctrico 1,5 HP, 3 x 220 V 60 cls., con su sistema patentado de avance de la película, produciéndose en cada lado transversal de la bolsa solamente una costura, con su sistema formador de la manguera.

Dimensiones mínimas/máximas de las bolsas :

Ancho 40/70 mm.

Largo 40/300 mm.

Tamaño máximo: 1.250 cm^3 .

Precisión volumétrica : $\pm 1\%$.

La máquina con su sistema de fotocentrado, destatizador electrónico de la película, control de soldadura de estado sólido, tablero de mando.

Fotocontrol longitudinal de impresión centrada.

Con su tanque con flotador de precisión con su válvula de doble efecto.

PRECIO DE LA MAQUINA FOB PTO. BUENOS AIRES
C/u. US\$ 20.548.00

\$3.082.200.00

TOTAL ALTERNATIVA MAS POS. 5-a)

\$3.131.700.00

Más POS. 5-b) \$ 37.050.00

Observación :

Estas máquinas serán puestas en marcha por un técnico de la fábrica sin costo adicional para los compradores.

6. Una lavadora de canastas plásticas marca Austral, modelo L. C. P. 2-E, con un rendimiento de hasta 500 canastas por hora, con su gabinete tipo túnel de chapa de acero plegada o soldada eléctricamente, con sus palas regulables en su altura, con amplias compuertas laterales para facilitar la limpieza, guías regulables para los distintos tamaños.

El avance se efectúa desde un motor eléctrico de 1 HP, 3 x 220 V 60 cls., vía un motorreductor.

El lavado se efectúa en dos zonas, la primera del lavado con su motobomba de 15 HP 3 x 220 V 60 cls., lavando con una presión de 3 kls/cm², mediante 65 toberas inyectoras. La segunda es la zona de secado con su ventilador de 3 HP que circula aire caliente vía un serpentín calentado mediante 52 toberas.

El sistema de agua con su entrada de 1-1/4" ϕ con su válvula de cierre, con su tanque, su válvula flotante para la regulación del nivel y su filtro de acero inoxidable.

El sistema vapor con su tubo de entrada de 3/4" ϕ , filtro, by-pass, con su válvula tornorreguladora y manuales, serpentín para el calentamiento del agua y serpentín para calentar el aire, retorno del condensado irá trampa-filtro.

El sistema eléctrico tiene tablero general con sus contactores, interruptores termomagnéticos y lámparas de señalización, interconexión interna. Los motores son del tipo cerrado con ventilación exterior. Además con su manómetro para la presión del agua, termómetro para indicar la temperatura del lavado.

Datos técnicos :

Largo de la lavadora: 5.270 mms.
 Ancho de la lavadora: 1.690 mms.
 Altura de la lavadora: 1.494 mms.
 Altura del transportador: 791 mms.
 Consumo de vapor: 160 kls/h.
 Consumo de agua: 3.000 l/h.
 Fuerza motriz instalada: 19 HP.
 Capacidad del tanque de agua: 630 l.
 Peso neto/bfuto 2.000/2.750 kls.
 Cubicaje: 11.715 m³

PRECIO FOB BUENOS AIRES

\$ 825.000.00

7. Instalación para la pasteurización de la crema para 200 lts/h. (el 0,5% de crema al 33% de grasa, da el 1,5% de 6.000 lts/h. igual a 90 lts./h. de crema:

- a. Un tanque para la maduración de la crema de acero inoxidable, marca Nuova Frau, capacidad 1.000 lts., con su camisa doble, con sus serpentines y sistema para mantener la temperatura de maduración, su válvula de salida, su agitador.

\$ 439.000.00

- b. Una batidora de mantequilla marca Nuova Frau, modelo ZXR/6, capacidad de crema 220 lts., de acero inoxidable, con su tapa de carga y descargue, con sus cuchillas batidoras tratadas como toda la superficie interior de la batidora para evitar que se pegue la mantequilla,

Con su motor eléctrico HP, 3 x 220, V, 60 cls., 1.750 rpm., con su tablero.

\$ 232.500.00

- c. Una máquina moldeadora de mantequilla, marca Nuova Frau, modelo PMC, para formar tamaños de

100 o 125 o 250 o 500 grs., con su motor eléctrico 1 HP, 3 x 220 voltios 60 c/s., Todas las partes que tienen contacto con la mantequilla de acero inoxidable o de madera especial. \$ 86,500.00

VALOR TOTAL DE LA POSICION 6-a) - 6-c) \$ 758,000.00

8. Equipo para la limpieza en situ (C.I.P.) manual.
Compuesto de:
Tanque doble 2 x 2,000 lts., con su serpentín de calentamiento, dos bombas para la circulación de los desinfectantes y de los bactericidas, con sus válvulas neumáticas, su tubería de interconexión de toda la planta, codos, etc. \$ 722,500.00

Observación :

Esta posición necesita su rectificación una vez aprobado el proyecto y definida la planeación completa.

9. Gastos de empaque del equipo Nuova Frau y hasta FOB \$ 632,250.00
10. Equipo de lavatorio para la verificación de todas las pruebas de exámenes de la leche, aproximadamente \$ 372,500.00

Refrigeración:

20,000 lts/día de +10°C a +4°C	=	120,000 Kcal/día
20,000 lts/día de +26°C a +4°C	=	440,000 Kcal/día
40,000 lts/día de +16°C a +4°C	=	480,000 Kcal/día
600 lts/día crema de +19°C a +7°C	=	<u>7,200 Kcal/día</u>
leche		1,047,200 Kcal/día
Almacenamiento de leche 20,000 l/día		200,000 Kcal/día
Enfriamiento y almacenamiento de 200 kls. de mantequilla, almacenamiento de 1,000 kls. de mantequilla a -10°C		<u>18,000 Kcal/día</u>
SUBTOTAL	-	1,265,200 Kcal/día
Reserva 10%		<u>126,500</u>
		1,391,700 Kcal/día

Igual 77,316 Kcal/h.

Dos compresores Sabtoe modelo CM014NH3 que a $-10/+28^{\circ}\text{C}$ y 1.570 rpm producen cada uno 39.720 Kcal - total 79.440 Kcal/h.

(es posible aumentar la capacidad de cada compresor a 43.100 Kcal/h. mediante el aumento de revoluciones a 1.750 rpm.).

Cada compresor con:

Su bloque del compresor con cuatro cilindros, sus válvulas stopen el lado de succión y de descargue, sus válvulas de seguridad, su válvula para cargar el aceite, sus filtros en el lado de la succión, su indicador de nivel de aceite, su sistema de arranque sin carga, su válvula de tres vías para el control de capacidad, su manómetro para la presión del descargue, su interruptor de alta y baja presión, su interruptor en caso de falta de aceite, su interruptor de seguridad en caso de temperatura demasiado alta en el descargue o en el aceite, su resistencia en el carter, sus culatas enfriadas por aire, su sistema thermo-bomba para el enfriamiento de las culatas. Además con: su base común para el compresor y el motor eléctrico, sus poleas para compresor y motor, sus correas en V, su guarda correa, un juego de repuestos para primera emergencia, un juego de herramienta, un separador de aceite con válvula solenoide para el retorno del aceite al carter cada uno, un termómetro para el lado de succión y del descargue, una bomba para el cargue de aceite (uno para dos compresores).

Cada uno DKR 36.720.00 total DKR 73.440.00 = aproximadam. \$ 649.900.00

Dos motores eléctricos Siemens cada uno 25 HP 3 x 220 voltios 60 cls., 1.750 rpm. cada uno \$ 55.968.00 total

\$ 111.936.00

Un tablero común para el control de:

Los dos compresores.

El condensador evaporativo, con su ventilador y su bomba de circulación.

El agitador del agua helada.

Las dos bombas para la circulación del agua helada.

Todos los controles de válvulas solenoide.

Los tres evaporadores.

El tablero con su sistema automático/manual de control de los dos compresores, sus lámparas de señalización, sus conmutadores manuales para las bombas, su sistema de control

automático para el condensador evaporativo, los evaporadores. Además con los protectores térmicos fusibles. Todo según las normas internacionales. \$ 120.293.00

Un condensador evaporativo capacidad 110.000 Kcal a -10°C / $+28^{\circ}\text{C}$, bulbo húmedo 17°C con su ventilador y su bomba de circulación del agua. DKR 44.920.00 = \$ 397.500.00

Un recipiente para 1.000 lts. de NH_3 (recomendado para poder bombear el amoníaco desde el serpentín hasta el recipiente en caso de daño) con su válvula de seguridad, su manómetro con válvula, su válvula de purga, su indicador de nivel (tipo caldera), sus válvulas de cierre en la entrada y en la salida. \$ 118.420.00

Un filtro de línea con su by-pass y sus tres válvulas. DKR 1.515.00 = aproximadamente \$ 12.900.00

Un serpentín con un largo de 1.050 m. de $1\frac{1}{4}"$ \varnothing , con su tanque de expansión, su válvula flotante FLVA, su válvula de purga, su válvula flotante para el sistema inundado, su termostato para el control del espesor del hielo en los tubos, su válvula solenoide en la línea de líquido, sus válvulas de cierre en el lado del líquido y de la succión. Un sistema de láminas de guía instalada en el tanque de agua helada. \$ 548.600.00

Un agitador de agua helada con su motor eléctrico 2 HP, 3 x 220 V 60 c/s., 1.150 rpm. \$ 38.790.00

Las válvulas de cierre para el sistema, Sabroe, modelo SSW. DKR 4.885.00 = aproximadamente \$ 43.250.00

Las válvulas Danfoss para el funcionamiento automático de:

- a. El serpentín
- b. Los tres evaporadores
- c. Los tres termostatos DKR 4.685.00 = aproximad. \$ 41.450.00

ANEXO 7. METODO GRAFICO DEL PUNTO DE EQUILIBRIO SEGUN LOS
DATOS DEL CUADRO 36 TENEMOS :

- Costo fijos:	\$	33.382,2
- Costos variables:	\$	16,55 por cada unidad
- Precios por unidad:	\$	21,00

De acuerdo a nuestra fórmula de punto de equilibrio :

$$X = \frac{F}{P - V} \quad \text{tendremos :}$$

$$X = \frac{33.382,2}{21-16,55} = \frac{33.382,2}{4,45} = 7.501,61 \text{ unidades}$$

Curva de los costos

Cuando la producción es cero los costos variables son iguales a cero. En este caso los costos fijos (CF) sumados a los costos variables (CV) nos dan el primer punto de la curva de costos :

$$\begin{array}{rclcl} \text{CF} & + & \text{CV} & = & \text{Primer punto} \\ 33.382,2 & + & 0 & = & 33.382,2 \end{array}$$

Para localizar nuestro segundo punto tomamos al azar un volumen de producción de 15.000 unidades y la multiplicamos por el costo variable unitario para conocer los costos variables:

$$15.000 \times 16,55 = 248.250 \text{ cifra que nos da el segundo punto de nuestra curva de costos.}$$

La unión de los dos puntos nos da la curva de costos totales.

Curva de ingresos

Cuando la producción es cero los ingresos son también iguales a cero y obtenemos el primer punto.

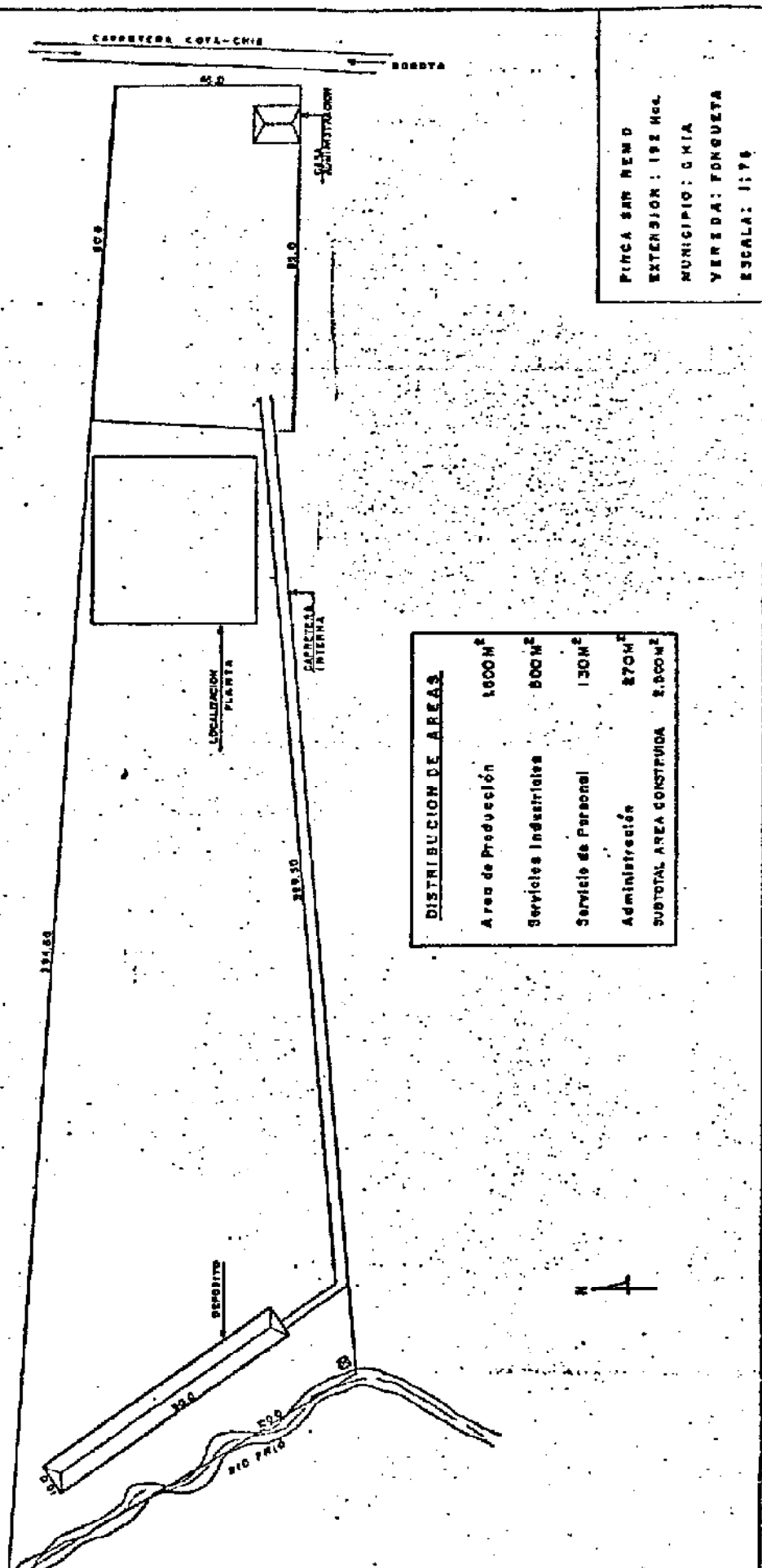
A un volumen de producción de 15.000 unidades los ingresos totales ascienden a $15.000 \times \$ 21 = \$ 315.000$ y obtenemos nuestro segundo punto.

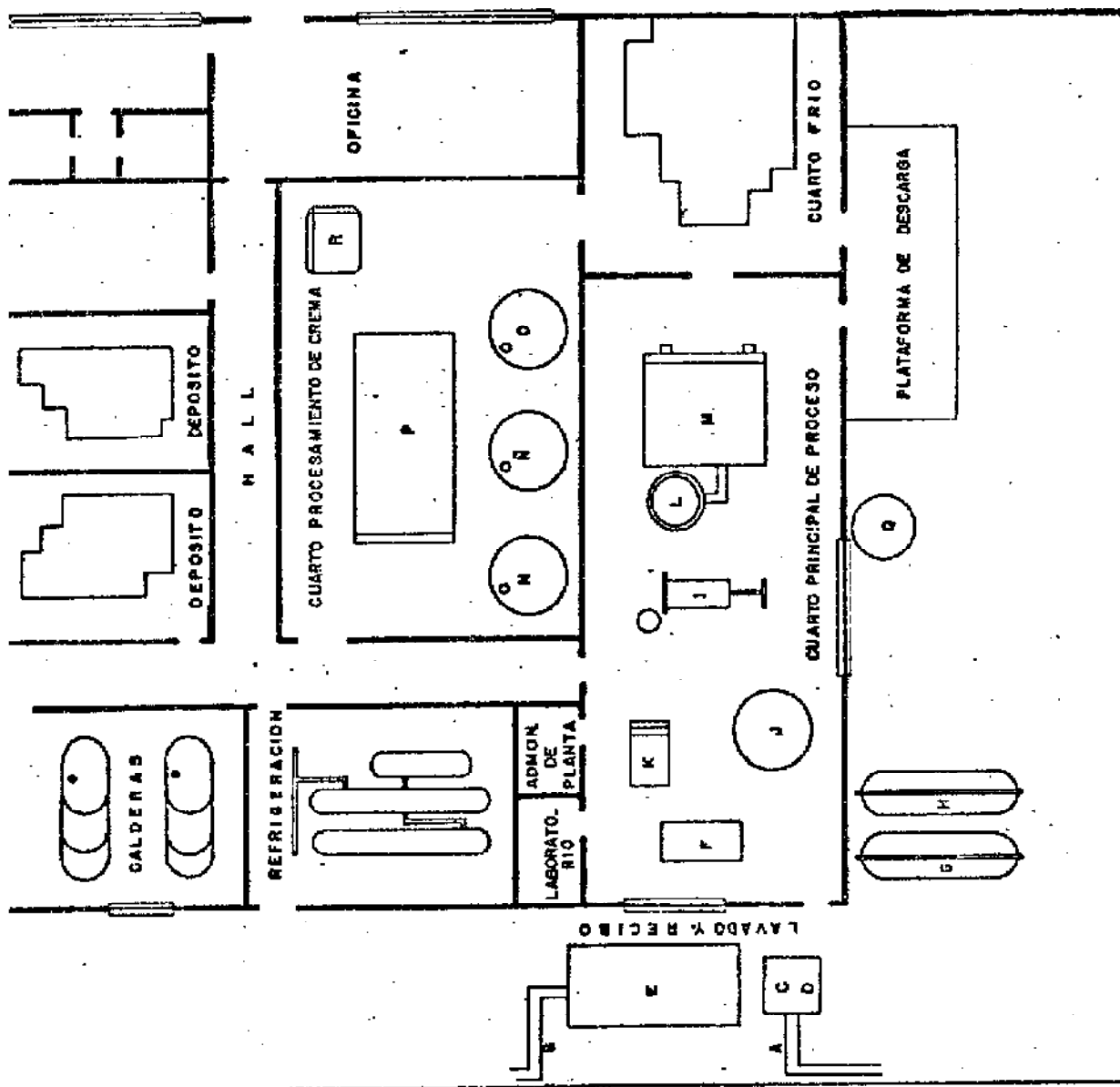
La unión de estos dos puntos nos muestra la curva de ingresos totales.

El punto de equilibrio se obtiene en la intersección de la curva de ingresos totales (IT) con la curva de costos totales (CT), o sea en un nivel de 7,501.61 unidades en que los costos totales y los ingresos totales son iguales.

- Costos fijos:	=	\$ 33,382.2
- Costos variables 7,501.61 x 16,55	=	<u>124,151.64</u>
TOTAL		<u>157,533.84</u>
- Ingresos totales 7,501.61 x 21	=	<u>157,533.81</u>
- Costos totales	=	Ingresos totales
157,533.8	=	157,533.8

ANEXO 8. Ubicación Hacienda San Remo donde se construirá la planta Proleza





- A-Trenportador entrante
- B-Trenportador saliente
- C-Bidaulta de leche de leche
- D-Tanque de descarga
- E-Levedora de crema
- F-Entrador de placa
- G-Tanque de depósito de leche
- H-Tanque de depósito de leche
- I-Pasteurizador
- J-Estandarizador
- K-Homogenizador
- L-Tanque de agitación
- M-Llenadora
- N-Pasteurizador de crema y tanque de almacenamiento
- O-Posteriorizadora de crema y tanque de almacenamiento
- P-Posteriorizadora de crema y tanque de almacenamiento
- Q-Batidora de manteca
- R-Tanque de almacenamiento de suero de manteca
- S-Moladora de manteca

DISTRIBUCION DE LA PLANTA DE PROLESA

AREA TOTAL : 2.500 M²

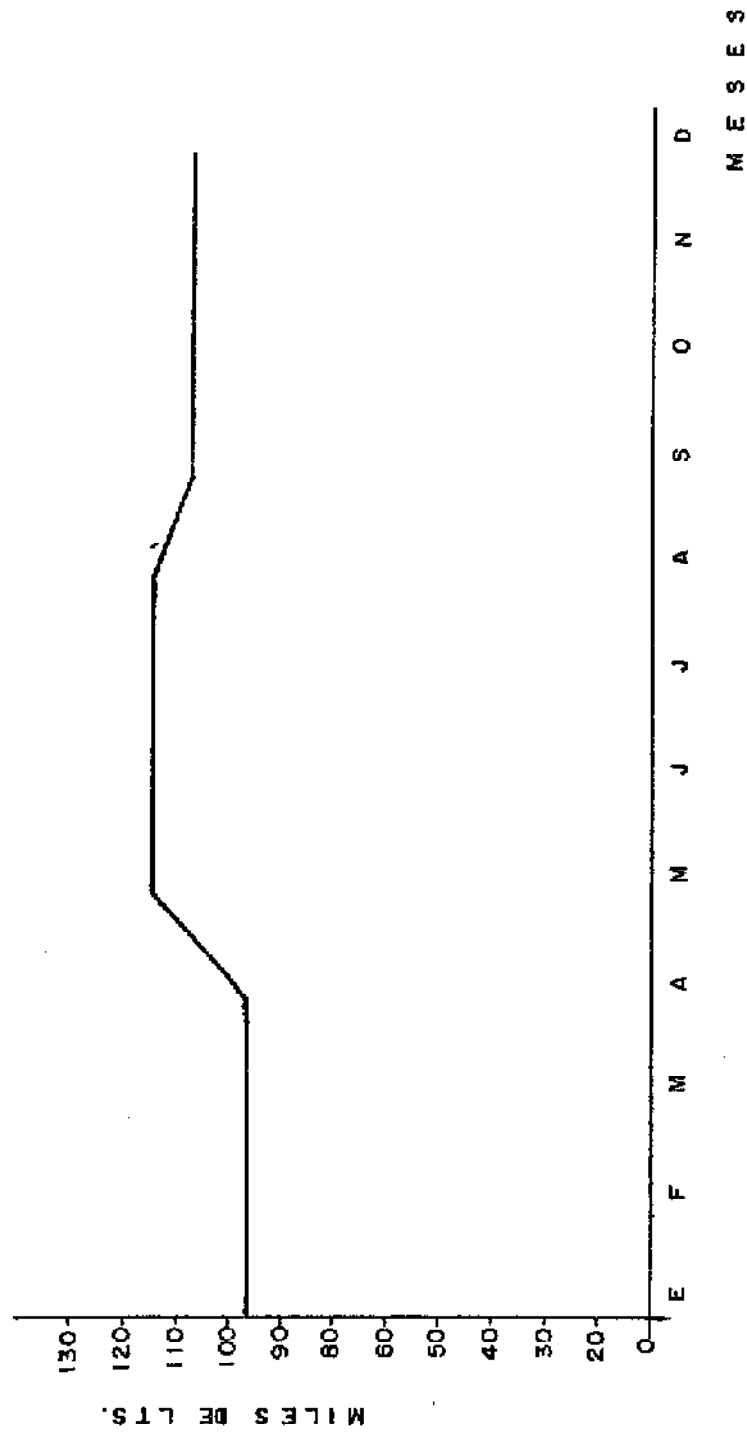
PROYECTO : J.E.H.R.

ESCALA : 1:150

BOGOTA, SEPTIEMBRE DE 1980

ANEXO 9. DISTRIBUCION DE LA PLANTA DE PROLESA

ANEXO 10. CUNDINAMARCA. SITUACION LECHERA NACIONAL - PRODUCCION



FUENTE: OFICINA DE PLANEAMIENTO DEL SECTOR AGROPECUARIO - OPSA

[illegible]

FOURTH: U.S.A.
RECALL: 11:44:00
PCMA: SEPTEMBER-1968